

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

13. Jahrgang

15. Juni 1932

Nr. 12

1. Allgemeines

Friedrich Kohlrausch. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik. 5. Aufl. Neubearbeitet von Friedrich Krüger. Mit 379 Abbildungen im Text. XXVIII u. 498 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1932. Der schon bei den beiden letzten Auflagen befolgte Grundsatz, daß das Buch nicht nur für den Anfängerunterricht bestimmt sein solle, wie dies Kohlrausch selbst für die beiden ersten Auflagen festgesetzt hatte, sondern darüber hinaus auch den wissenschaftlichen und technischen Bedürfnissen der der Physik benachbarten Fächer genüge, soweit sie physikalische Messungen benötigten, ist auch für die neue Auflage in Geltung geblieben. „Dagegen sollen in diesem Buche weder die physikalischen Methoden höchster Präzision ausgeführt, noch soll eine Vollständigkeit der Methoden geboten werden, wie sie allein der Physiker in seinem eigensten Arbeitsgebiet benötigt. Dadurch unterscheidet sich dieses Buch auch in seinem erweiterten Umfang von dem „Großen Kohlrausch.“ In der 5. Auflage liegt eine weitgehende Neubearbeitung des Ganzen vor; etwa $\frac{4}{5}$ des Buches sind völlig neu geschrieben. *Scheel.*

Emil Cohn. Faraday und Maxwell. Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte 4, Heft 1, 26 S., 1932.

W. Dudensing. Zum Gedächtnis von Wilhelm Feddersen. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 77—78, 1932, Nr. 3. *Scheel.*

H. von Helmholtz. Goethes Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen. Naturwissensch. 20, 213—223, 1932, Nr. 13.

Julius Schiff. Naturwissenschaftliche Gleichnisse in Goethes Dichtungen, Briefen und literarischen Schriften. Naturwissensch. 20, 223—240, 1932, Nr. 13.

Norbert Wiener. A new deduction of the Gaussian distribution. Journ. Math. Phys. 10, 284—288, 1931, Nr. 4.

H. Werner. Kontrollformeln für die Differentialquotienten in der Elementenvariation. S.-A. Astron. Nachr. 244, 2 S., 1931, Nr. 5842; nach Mitt. d. Univ.-Sternwarte Jena 1932, Nr. 3.

B. O. Koopman and J. v. Neumann. Dynamical systems of continuous spectra. Proc. Nat. Acad. Amer. 18, 255—263, 1932, Nr. 3.

Sir Arthur Eddington. The Expanding Universe. Nature 129, 421—423, 1932, Nr. 3255. *H. Ebert.*

- Oliver Lodge.** The Expanding Universe. *Nature* **129**, 434, 1932, Nr. 3255.
- H. Vogt.** Die Instabilität der Welt. *S.-A. Astron. Nachr.* **241**, 4 S., 1931, Nr. 5773; nach *Mitt. d. Univ.-Sternwarte Jena* 1931, Nr. 1. H. Ebert.
- T. Batuecas.** Quelques remarques au travail de Raymond T. Birge (Probables values of the general physical constants). *Journ. chim. phys.* **29**, 26—29, 1932, Nr. 1; vgl. diese *Ber.* **11**, 949, 1930. Scheel.
- W. F. G. Swann.** Mass and energy. *Journ. Franklin Inst.* **213**, 63—74, 1932, Nr. 1. Die Relation $E = Masse \cdot c^2$ läßt sich in der speziellen Relativitätstheorie weder durch rein mechanische Überlegungen beweisen, die den Nullpunkt der Energie unbestimmt lassen, noch durch elektrodynamische, wegen der bekannten Schwierigkeiten, auf die die Annahme einer durch Kräfte gewöhnlicher Art zusammengehaltenen Ladungswolke in der Relativitätstheorie stößt. Peierls.
- H. Ludendorff.** Über die Ablenkung des Lichtes im Schwerfeld der Sonne. *S.-A. Astron. Nachr.* **244**, 321—330, 1932, Nr. 5848. In der gleichnamigen Abhandlung von E. Freundlich, H. v. Klüber und A. v. Brunn sind die Verschiebungen ermittelt, welche die Sterne bei der totalen Sonnenfinsternis vom 9. Mai 1929 in der Umgebung der verfinsterten Sonne zeigen. Unter der Annahme eines Verschiebungsgesetzes E/r , entsprechend der Relativitätstheorie, ergibt sich für die Verschiebung am Sonnenrand der Wert $E = 2,24''$ (theoretischer Wert $1,75''$). H. Ludendorff weist nun darauf hin, daß in den Messungen möglicherweise noch systematische Fehler vorhanden sind, die auf die Bestimmung des Betrages von E Einfluß haben. Insbesondere zeigen die Abweichungen der gemessenen Verschiebungen von der radialen Richtung im NO- und SO-Quadranten systematischen Charakter. Verschiedene Annahmen über etwa noch vorhandene systematische Fehler führen zu einem Wert von E , der bei $1,9''$ bis $2,0''$ liegt. Ob solche Annahmen in der einen oder anderen Form berechtigt sind, wird man erst durch Hinzunahme von weiterem Material entscheiden können. Der von den drei Autoren gefundene Betrag $E = 2,24''$ stellt jedenfalls das Ergebnis einer unter Berücksichtigung aller bekannten Fehlerquellen durchgeführten Ausgleichung dar und ist insofern zunächst durch die diskutierten Beobachtungen zwangsläufig bedingt. In einer Bemerkung in den *Astron. Nachr.* **244**, 415—416, Nr. 5853 weisen die drei Autoren unter näherer Begründung darauf hin, daß sie allerdings in eine weitere Diskussion der letzten Reste systematischer Fehler nicht eingetreten sind (vgl. die Erwiderung hierzu von H. Ludendorff an derselben Stelle). A. Kopff.
- Jean J. Placinteanu.** Déduction des équations de Maxwell à l'aide du tenseur ondulatoire d'Eddington. *C. R.* **194**, 1054—1057, 1932, Nr. 12. Aus den Diracgleichungen in der von Eddington eingeführten Schreibweise lassen sich formal die Maxwellgleichungen gewinnen. Die Ausführungen des Verf. sind inhaltlich äquivalent mit denen von F. v. Wisniewski, der die gleiche Sache auf Grund der ursprünglichen Diracschen Schreibweise durchgeführt hat. Sauter.
- Louis de Broglie.** Sur les densités de valeurs moyennes dans la théorie de Dirac. *C. R.* **194**, 1062—1063, 1932, Nr. 12. Kurze Bemerkung über die 16 verschiedenen, in der Diracschen Theorie möglichen quadratischen Formen (Erwartungswerte). Neben dem Vier- und Sechservektor, die den elektrischen Strom und den Tensor des elektrischen und magnetischen Momentes darstellen, treten bekanntlich noch ein Vierervektor und zwei Invarianten auf; ersterer wird vom Verf. mit den Komponenten des Spinmomentes

in Zusammenhang gebracht, die Bedeutung der beiden Invarianten bleibt ungeklärt.

Sauter.

Louis de Broglie. Waves and corpuscles in modern physics. From the Smithson. Rep. for 1930, S. 243—253, 1931. Inhalt eines Vortrages des Verf. über die Grundlagen der Wellenmechanik.

Sauter.

Kwai Umeda. Barkhausen-Kurz-Effekt nach der Wellenmechanik. Sc. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku (A) 1, 167—178, 1932, Nr. 15/17. Eine wellenmechanische Behandlung des Barkhausen-Kurz-Effektes wurde von K. Schuster gegeben, allerdings unter der Vereinfachung, daß die Abstände des Gitters von Anode und Kathode gleich und daß auch die dazwischen liegenden Potentialdifferenzen gleich sind. Verf. behandelt hier das Problem für den allgemeineren Fall beliebiger Abstände und Potentialdifferenzen; es ergibt sich dadurch gegenüber dem Ergebnis von Schuster nur eine geringfügige Änderung über die Lage des dabei auftretenden bandenähnlichen Spektrums.

Sauter.

A. Landé. Zur Quantenmechanik der Gasentartung. ZS. f. Phys. 74, 780—784, 1932, Nr. 11/12. Ein System von vielen gleichen Materiepartikeln mit verschwindend kleiner gegenseitiger Störung läßt sich entweder durch Wellen im Zustandsraum der individuellen Partikel oder durch Wellen im Raume der Besetzungszahlen quantentheoretisch behandeln. Die Äquivalenz der beiden Methoden im Falle der Fermi- und Bosestatistik wurde von Jordan bzw. Dirac bewiesen. Verf. zeigt nun, daß diese Äquivalenz nur einem formalen Umstand im Falle dieser Statistiken zu verdanken ist. In allgemeineren Fällen hängt das Ergebnis dagegen von der speziellen klassischen Ausgangsform der Energiegleichung ab.

Sauter.

J. A. Schouten. Dirac equations in general relativity. I. Four Dimensional Theory. Journ. Math. Phys. 10, 239—271, 1931, Nr. 4; Teil II. Five Dimensional Theory. Ebenda S. 272—283. Weyl hat gezeigt, daß die Diracsche Wellengleichung in den Rahmen der allgemeinen Relativitätstheorie in befriedigender Weise eingegliedert werden kann, wenn man kovariante Ableitungen der Spingrößen definiert, und daß die elektromagnetischen Potentiale automatisch als Folge der Eichinvarianz in die Theorie eingehen. Eine Verallgemeinerung der Weylschen Überlegungen für einen allgemeinen Riemannschen Raum wird nun durch den Verf. gegeben. Der erste Teil der vorliegenden Untersuchungen befaßt sich mit der Entwicklung der mathematischen Grundlagen und mit ihrer Anwendung auf die Diracsche Theorie in einem vierdimensionalen Raum. Im zweiten Teil wird der Nachweis erbracht, daß durch Verwendung von fünf an Stelle von vier Dimensionen das Auftreten des Massengliedes in der Diracgleichung eine natürliche Erklärung findet. In diesem Falle nimmt die Diracgleichung eine bemerkenswerte einfache Gestalt an.

Sauter.

Fritz Distel. Über das Gültigkeitsgebiet der Bornschen Theorie der Stoßprozesse. ZS. f. Phys. 74, 785—809, 1932, Nr. 11/12. Die Konvergenz der Bornschen Näherungsmethode wird untersucht und dabei ergibt sich, daß die Reihenentwicklung nach Potenzen von u/v fortschreitet, wobei u die Geschwindigkeit des im Streukörper gebundenen Elektrons, v die Geschwindigkeit des gestreuten Teilchens ist. Es sind also nicht etwa die Impulse bzw. Wellenlängen maßgebend. Dies hat zur Folge, daß das Verfahren für α -Teilchen schlecht konvergiert. Der Wirkungsquerschnitt von Atomen gegen α -Teilchen wird in zweiter Näherung berechnet; dabei zeigt sich, daß in dieser Näherung die Polarisation des Atoms durch das α -Teilchen noch nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Elsasser.

B. Millianczuk. Zeemaneffekt der Quadrupollinien nach der Diracschen Theorie. *ZS. f. Phys.* **74**, 810—824, 1932, Nr. 11/12. [S. 1184.]

B. Millianczuk. Verwandlungseffekt der Quadrupollinien. *ZS. f. Phys.* **74**, 825—847, 1932, Nr. 11/12. [S. 1184.] *Elsasser.*

H. Martin. Untersuchungen über die Schutzwirkung eines Grabens gegen Erschütterungen. *Schalltechnik* **5**, 9—10, 1932, Nr. 1.

Ludwig Heck. Ein neues Universalschreibgerät mit auswechselbaren Meßelementen. *Meßtechnik* **8**, 53—56, 1932, Nr. 3.

Gg. Keinath. Empfindlichkeit von Instrumenten. *Arch. f. techn. Messen* **1**, Lief. 8, Blatt T 22, 1932. *H. Ebert.*

M. Czerny. Über die Brownsche Molekularbewegung als Grenze der Meßtechnik. *Ann. d. Phys.* (5) **12**, 993—1010, 1932, Nr. 8. Ein Galvanometersystem hat infolge der Brownschen Molekularbewegung im Zeitmittel eine potentielle Energie von $\frac{1}{2} k T = 2 \cdot 10^{-21}$ Wattsec bei Zimmertemperatur. Ein Meßvorgang besteht darin, daß elektrische Energie in potentielle Energie des Galvanometersystems (Torsion der Aufhängung) verwandelt wird. Für die Konstruktion von Instrumenten kommt es darauf an, daß ein möglichst großer Bruchteil der für den Meßvorgang zur Verfügung stehenden Energie in potentielle Energie des Systems umgewandelt wird. Dieser Bruchteil wird als Nutzeffekt η des Instruments definiert. An dem Beispiel des Drehspulgalvanometers werden die Nutzeffektwerte berechnet. Das Resonanzradiometer von Hardy wird besprochen, sein Nutzeffekt berechnet und nicht größer gefunden als bei anderen Galvanometerkonstruktionen. Zum Schluß wird auf den außerordentlich kleinen Nutzeffekt (10^{-10}) hingewiesen, mit dem Strahlungsenergie bei dem Meßvorgang durch Thermoelement und Galvanometer umgewandelt wird. (Anm. d. Ref.: Infolge eines Versehens ist in der Arbeit stets vom Hardyschen Resonanzradiometer gesprochen worden, während die Konstruktion in Wirklichkeit zuerst von Pfund angegeben ist.) *M. Czerny.*

A. Pérard. Le haut précision des mesures de longueur au laboratoire et dans l'industrie. 31 S. Paris, Librairie Scientifique Hermann & Co., 1931 (Conf. d'Actual. Scient. et Ind. Nr. 19). Der Verf. bringt zuerst eine zusammenfassende Darstellung über Längenmaße, das Material, aus dem sie hergestellt werden, sowie ihre Gestalt. Er bespricht dann die Vor- und Nachteile der gewöhnlich benutzten Unterstützungsstellen und behandelt kurz die üblichen Formen von Komparatoren, darunter auch den Interferenzkomparator von Kösters. Außerdem erwähnt er die gebräuchlichsten Meßmethoden für Endmaße, die jetzt auch in Frankreich ebenso wie die Längenmaße für eine Normaltemperatur von 20° C bestimmt werden. *Mentzel.*

Gerhard Schmerwitz. Messung von Schneidenkrümmungsradien. *Phys. ZS.* **33**, 234, 1932, Nr. 6. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Leipzig, Jan. 1932.) Es wird ein Meßverfahren beschrieben zur Ermittlung des Krümmungsradius von Schneiden. Über die Ableitung der Formeln, verschiedene Anwendungen und Beispiele sowie Vergleich mit theoretischen Vorstellungen erschien eine Veröffentlichung (vgl. diese Ber. S. 503). *Schmerwitz.*

Gerhard Schmerwitz. Einfluß des Schneidenradius auf die Empfindlichkeit der Hebelwaage. *Phys. ZS.* **33**, 234—239, 1932, Nr. 6. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Leipzig, Jan. 1932.) Eine Reihe unklarer und auch falscher Vorstellungen über die gewöhnliche Hebelwaage werden richtiggestellt. Das betrifft vor allem den Einfluß der Durchbiegung, der meist überhaupt nicht nachweisbar vorhanden ist. Weiter wird theoretisch

sowie experimentell der nicht zu vernachlässigende Einfluß der Schneidenkrümmungsradien erwiesen. Die Unregelmäßigkeit dieser Schneidenkrümmungsradien stellt sich als eine der Hauptursachen für die Nullpunktsschwankungen bei größeren Empfindlichkeiten heraus. Die aus diesen Ergebnissen folgenden Konsequenzen werden sowohl hinsichtlich einer konstruktiven Verbesserung der gewöhnlichen Hebelwaage sowie für eine Neukonstruktion zur Erreichung höherer Meßgenauigkeiten gezogen.

Schmerwitz.

R. Yoneda und K. Adati. A report on the comparison of weights. Circ. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 83, 34 S., 1931. (Japanisch mit englischer Übersicht.)

S. Alexeejev. A Device for Volumetric Analysis. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. III), S. 126—127, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.)

P. Werkmeister. Beitrag zur Streckenmessung mit einer horizontal wirkenden Tangensschraube. ZS. f. Instrkte. 52, 183—187, 1932, Nr. 4.

H. Ebert.

G. Berndt. Bestimmung des Flankendurchmessers von Gewinden. Maschinenbau 11, 133—138, 1932, Nr. 7. Es wurden verschiedene Bolzen (innerhalb Mitteltoleranz) und Gewindelehren mit 1" Whitworth-Gewinde nach einigen mechanischen Methoden gemessen und die Ergebnisse mit den auf dem Universal-Meßmikroskop erhaltenen verglichen. Die nötigen Korrekturen wurden in allen Fällen angebracht. Unter Berücksichtigung der Größe der Korrekturen, der Schwierigkeit ihrer Bestimmung, der Abweichung der Meßstücke von der geometrischen Form (namentlich bei Kugeln) und des Eindringens der scharfen Kanten in weiche Werkstoffe ergibt sich: Kegel und Kämme sind völlig unbrauchbar; bei verkürzten Flanken sind sie nur zu Vergleichsmessungen von Gewindelehren zu verwenden. Weitaus am besten ist die Dreidrahtmethode, deren Durchführung bei Drähten vom günstigsten Durchmesser am einwandfreiesten wird. Das Kugelverfahren ist nur geeignet zu Vergleichsmessungen, und zwar am einfachsten wieder bei Innehaltung des günstigsten Durchmessers. Nut und Zylinder sind nur bei Lehren zu brauchen, und zwar gut für Vergleichsmessungen, während bei unmittelbaren Bestimmungen die von der Kantenabrundung herrührende Korrektur zu berücksichtigen ist. Überhaupt müssen bei der Messung von Gewindelehrendornen alle Korrekturen in Rechnung gesetzt werden. Dann noch auftretende (einige μ überschreitende) Unterschiede zwischen optischer und Dreidrahtmethode lassen stets auf ungerade Flanken schließen.

Berndt.

I. Hercigonja. Höhe der Muttern bei Gewinden verschiedener Feinheit. Maschinenbau 11, 139—140, 1932, Nr. 7. Nach Versuchen an metrischen Gewinden von $d = 20$ mm Durchmesser und verschiedenen Steigungen (h) aus Stahl von 42 bis 60 kg/mm² ergibt sich die nötige Mutterhöhe m_B bis zum Bruch und m_S bis zur Streckgrenze aus folgenden Formeln:

$$m_B = 10^{(0,04 \cdot d/h - 0,5)} \cdot d, \quad m_S = 10^{(0,018 \cdot d/h - 0,75)} \cdot d.$$

Die $0,8 \cdot d$ hohe Mutter genügt danach bei Belastungen bis zur Streckgrenze nur, solange $d/h < 36$ ist.

Berndt.

2. Mechanik

Nicolas Kryloff et Nicolas Bogoliuboff. Quelques exemples d'oscillations non linéaires. C. R. 194, 957—960, 1932, Nr. 11. Verff. behandeln allgemein das Problem von erzwungenen Schwingungen mit nicht linearen Differentialgleichungen (Dämpfung usw.). Es zeigt sich, daß in der resultierenden

Schwingung neben der Eigenfrequenz und der Frequenz der Störung auch Frequenzen auftreten, die sich aus diesen linear zusammensetzen. Ferner hängt die Eigenfrequenz außer von den Konstanten des schwingenden Systems noch von der Amplitude der Schwingung ab. Schließlich kommen außer dem Resonanzfall, daß die Frequenz der Störung mit der Eigenfrequenz übereinstimmt, noch andere Resonanzstellen vor, bei denen erstere ein ganzes Vielfaches oder ein rationaler Bruch der Eigenfrequenz ist. *Sauter.*

William H. Roberts. A two-dimensional analysis for the discrimination of differences in the frequency of vibrations by means of the sense of touch. Journ. Franklin Inst. 213, 283—311, 1932, Nr. 3. Es wird die Tastempfindlichkeit verschiedener Versuchspersonen für Frequenzunterschiede bei gleichzeitiger Veränderung der Schwingungsamplitude untersucht. Die Frequenz kann von 380 bis 420 Doppelschwingungen/sec und die Amplitude um $\pm 10\%$ eines Normalvergleichswertes verändert werden. Als abzutastendes Schwingungsorgan dient das bewegliche System eines Lautsprechers mit einer entsprechenden Hebelübersetzung für die Vergrößerung der Schwingungen. Die Erregung des Schwingungssystems erfolgt durch einen Röhrengenerator mit definiert einstellbarer Frequenz und Amplitude. Durch besondere Maßnahmen ist die Beeinflussung der Versuchspersonen durch das Gehör verschieden. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß das Tastempfinden zweidimensional ist. Es können so Frequenzeffekte durch Amplitudeneffekte vorgetäuscht bzw. überlagert werden. Frequenzunterschiede von 20 Doppelschwingungen/sec werden jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit wahrgenommen. Die Versuche sollen unter anderem noch auf größere Frequenzbereiche ausgedehnt werden. *Johannes Kluge.*

F. Burzio. Ricercheteoriche esperimentali di balistica esterna. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Meth. Stockholm Bd. II, S. 399—403, 1930.

Johannes Kluge.

Kenneth S. Cole. A flexure balance. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 3, 121—122, 1932, Nr. 3. Eine Biegungswaage, die für physiologische Zwecke konstruiert wurde, sich aber auch für andere mikroskopische Untersuchungen eignet, wird beschrieben. Der Apparat besteht aus einem 12 mm langen goldenen Galvanometer-Aufhängefaden, dessen eines Ende eingeklemmt ist, während das andere durch Auflegen auf den zu untersuchenden Körper umgebogen wird. Die zur Berechnung der Biegekräft aus der Biegesteifheit und dem Tangentialwinkel des gebogenen Endes gegenüber dem festen Ende gebrauchte Formel wird abgeleitet. Die Waage besitzt eine Empfindlichkeit von $3,3 \cdot 10^{-4}$ Dyn und eine Belastungsfähigkeit von 0,33 Dyn.

v. Steinwehr.

H. D. Brasch. Mechanische Spezial-Indikatoren. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferg. 8, Blatt T 24/25, 1932.

Gg. Keinath. Wasserstands-Fernmessung in offenen Gefäßen. Elektrische Fernübertragung der Höhe eines Schwimmers. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferg. 8, Blatt T 17/18, 1932.

H. Ebert.

F. W. Lane, F. N. T. Hamerschlag and E. J. Roehl. A Simply Constructed Absolute Manometer. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 1020—1021, 1932, Nr. 3. Es wird ein Quecksilbermanometer beschrieben, dessen Meßbereich je nach Länge der Schenkel zwischen 760 und 1 mm Hg liegt. Es ist ein unterteiltes Manometer, hat fünf fortlaufend miteinander verbundene Schenkel. Der erste ist kurz gehalten und kann nach Belieben durch einen Hahn mit der Außenluft verbunden werden. Die beiden nächsten Schenkel sind ganz mit Quecksilber gefüllt, mit Ausnahme der oberen Verbindung, die luftleer sein muß. Der vierte Schenkel

ist nur zum Teil gefüllt. Der Standunterschied im dritten und vierten Schenkel gibt den zu messenden Druck. Die Füllung des Manometers wird ausführlich beschrieben.

H. Ebert.

T. L. Ho. Multiple nozzle diffusion pumps. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 3, 133—135, 1932, Nr. 3. Verf. beschreibt Diffusionsluftpumpen, die an der Stelle des einen Diaphragmas mehrere Dampfdüsen, geeignet im Kreise angeordnet, haben. Dadurch soll die wirksame Ansaugfläche erheblich vergrößert und die Sauggeschwindigkeit demzufolge beträchtlich erhöht werden. Es sind Versuche mitgeteilt, die diese Vermutung bestätigen. Auch die relative Leistung wird gesteigert.

H. Ebert.

L. Kettenacker. Polarisationsoptische Spannungsuntersuchungen an unsymmetrischen Stabecken und an Doppelhaken. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 71—78, 1932, Nr. 2. „Im ersten Teil der vorliegenden Untersuchung werden die Spannungsverhältnisse in den Krümmungen von unsymmetrischen, auf Biegung beanspruchten Stabecken experimentell untersucht. Zur rechnerischen Ermittlung der Spannungserhöhung wird eine für viele praktisch vorkommende Fälle brauchbare empirische Formel angegeben, die durch zahlreiche Versuchsergebnisse gestützt wird. Diese Formel kann auch für andere Profile und Belastungsfälle, die sich auf den einfachen Fall des Stabecks zurückführen lassen, angewendet werden. Ferner werden für zahlreiche Fälle von Einzel- und Momentbelastung die experimentell ermittelten Netze der Isoklinen und Hauptspannungstrajektorien mitgeteilt; letztere sind besonders für die Anordnung von Verstärkungsseilen beim Eisenbetonbau wichtig. Im zweiten Teil wird eine spannungsoptische Untersuchung des Doppelhakens durchgeführt. Ein Vergleich der experimentell gefundenen Spannungen mit dem Wert, der sich aus den für stark gekrümmte Träger geltenden Beziehungen ergibt, zeigt, daß beide ausgezeichnet übereinstimmen.“

Max Jakob.

H. J. Gough and D. G. Sopwith. The Behaviour of a Single Crystal of Aluminium under Alternating Torsional Stresses while Immersed in a Slow Stream of Tap Water. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 392—411, 1932, Nr. 827. Ein Al-Einzelkristall wurde in korrodierendem, umgebenden Medium (Leitungswasser) durch Wechseltorsion beansprucht. Der zylindrische Probekörper wurde sehr langsam umströmt, Lastwechselzahl: 400 je Minute, Maximalschub $\pm 102 \text{ kg je cm}^2$, in der höchstbelasteten Kristallebene $\pm 95 \text{ kg je cm}^2$. Fünf Versuche (mit 1,1, 2,5, 6,4, 4,6, 9,1, insgesamt $23,7 \cdot 10^6$ Wechseln bis zum Bruch) wurden durchgeführt, nach jedem wurde die Probe untersucht. Nach Versuch 1 zeigten sich schwache Gleitlinien längs der höchstbeanspruchten Kristallgleitflächen, nach Versuch 3 und 4 wurden kleine Korrosionsgruben auf der Oberfläche (etwa 10^5 je cm^2) beobachtet, die sich im weiteren Verlauf zu größeren Höhlungen (gefüllt vor allem mit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) zusammenschlossen. Diese Vergrößerung der Korrosionswirkung erfolgte besonders in den Gleitlinien. Die Höhlungen und Gleitlinien vergrößerten sich gegenseitig, bis schließlich der Bruch mit vielen zu den Gleitflächen parallelen Rissen eintrat. Ein Querschnitt des Körpers zeigte schließlich noch, daß eine Reihe von Rissen innen in einer Verästelung vieler feiner Haarrisse endete. Die Versuche werden fortgesetzt.

Mesmer.

O. F. Hudson and J. McKeown. The properties of copper in relation to low stresses. The Effect of Cold-Work, Heat-Treatment, and Composition. Part I. Tensile and Compression Tests

Under Short-Time Loading. Engineering 133, 310—311, 1932, Nr. 3452. Von fünf verschiedenen Kupferlegierungen wurden bestimmt: Proportionalitätsgrenze σ_P (Verlängerungsabweichung von der elastischen Geraden: $5 \cdot 10^{-6}$), Fließspannungen, Zerreißfestigkeit σ_B und Bruchdehnungen bei verschiedenen Temperaturen nach verschiedenen Vorbehandlungen. 1. Reines Kupfer: σ_P wurde durch 2stündiges Glühen bei 200° schwach erhöht, bei 350° erniedrigt, durch 20stündiges Glühen schon bei 200° stark erniedrigt. 2. Arsenkupfer (rund 0,3 % As): σ_P wächst durch 2stündiges Glühen bei 200° auf 790 kg/cm^2 , bei 350° fällt es auf 360 kg/cm^2 . 3. Silber-Arsen-Kupfer (rund 0,3% As, rund 0,1% Ag): σ_P wächst stark bei 200° -Glühen, nach 100 Glühstunden bis auf 1040 kg/cm^2 . Nach Kaltbearbeitung (5,7 %) wächst σ_P bei 300° in 2 Stunden auf 880 kg/cm^2 , in 650 Stunden auf 1010 kg/cm^2 . 4. Silberkupfer (rund 0,1 % Ag) liegt zwischen 1. und 2. 5. Zinn-Silicium-Kupfer (rund 1 % Sn, rund 0,02 % Si): Nach Kaltbearbeitung (5 %) wächst σ_P nach 2 Stunden bei 350° auf 1300 kg/cm^2 , eine Kaltreckung um 50 % und 2 Stunden bei 350° erhöhen σ_P über 3000 kg/cm^2 . Die Zerreißfestigkeit und Bruchdehnung wurde durch Vorbehandlung nur wenig beeinflusst, Zerreißversuche bei 300° ergaben unabhängig von der Vorbehandlung für 2. und 3. $\sigma_B = \text{etwa } 1700 \text{ kg/cm}^2$ (gegen 2500 kg/cm^2 bei 20°), für 5. $\sigma_B = \text{etwa } 2500 \text{ kg/cm}^2$ (gegen 2900 kg/cm^2 mit 65 % Bruchdehnung bei 20°).

Mesmer.

P. W. Bridgman. Physical properties of single crystal magnesium. Proc. Amer. Acad. 67, 29—41, 1932, Nr. 2. [S. 1148.]

H. Ebert.

C. E. Larard. Special Examples of the Elastic Ring acted upon by Equal and Equiangular Radial Forces. Phil. Mag. (7) 13, 705—710, 1932, Nr. 85. Verf. ergänzt seine Artikel (diese Ber. 12, 2102, 1931; 13, 595, 1932) durch Angaben numerischer Werte der Koeffizienten für Maximalmomente und Radialverschiebungen des dünnen elastischen Ringes, der durch N Radialkräfte belastet wird. Berechnet wurden die Koeffizienten für $N = 2, 3, \dots, 16$. Mesmer.

A. Thum und H. Oschatz. Steigerung der Dauerfestigkeit bei Rundstäben mit Querbohrungen. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 87—93, 1932, Nr. 2. „Die beträchtliche Kerbwirkung von Querbohrungen ist mit der Störung des Spannungsverlaufs durch das Loch erklärt. Der Lochrand ist infolge der dort eintretenden Bündelung der Spannungslinien besonders stark gefährdet. Die Kerbwirkung verschieden großer Bohrungen wird im Dauerbiegeversuch bestimmt und ihre Abhängigkeit vom Durchmesser Verhältnis der Bohrung zur Probe gefunden. Große Bohrungen haben geringere, kleinere Bohrungen eine stärkere Kerbwirkung. Von dem Verhältnis $d/D = 0,15$ ab wird die Kerbwirkung kleiner Bohrungen wieder günstiger. Zur nachträglichen Erhöhung der herabgesetzten Dauerbiegefestigkeit werden drei Verfahren versuchsmäßig erprobt: 1. Durch eine zusätzliche Bohrung, die um 90° zur notwendigen versetzt ist (Kreuzbohrung), wird eine Angleichung der Widerstandsmomente bei umlaufender Lastrichtung erreicht und die Wechselfestigkeit der Probe um 4,5 % erhöht. 2. Der Kraftfluß läßt sich durch zusätzliche Tangentialkerben vom gefährdeten Lochrand abdrängen, so daß eine Erhöhung der Wechselfestigkeit um 12 % eintritt. 3. Durch Aufbringen von Eigenspannungen kann die gefährliche Spannungsspitze an der Lochmündung je nach der Lage des Systems verkleinert oder vergrößert werden. Es ergeben sich dementsprechend Steigerungen der Wechselfestigkeit bis zu 34 % oder Minderungen um 18 %. — Versuche mit schlagartiger Beanspruchung bestätigen den Einfluß der Eigenspannungen auf die Dauerhaltbarkeit. Es konnte eine Steigerung der im Dauerversuch ertragenen Schlagarbeit um 60 % — und zur Kontrolle eine gewollte Minderung um 40 % — nachgewiesen werden.“

Max Jakob.

H. Deutler. Experimentelle Untersuchungen über die Abhängigkeit der Zugspannungen von der Verformungsgeschwindigkeit. Phys. ZS. 33, 247—259, 1932, Nr. 6. Verf. gibt einen Überblick über die älteren Versuche zur Untersuchung der Abhängigkeit der Spannungen σ von den Verformungsgeschwindigkeiten v . Eigene Versuche sollten die Prandtl'sche Vermutung: $\sigma_v - \sigma_1 = C \cdot (\log v_v - \log v_1)$ experimentell nachprüfen. Erreicht wurde eine Geschwindigkeitsverhältnisspanne 1 : 10⁶. „Langsame“ bzw. „mittlere“ Versuche erfolgten auf einer Zerreißmaschine durch gewöhnlichen Schneckenantrieb bzw. durch plötzliches Fallenlassen des sonst zur Kraftmessung verwendeten Neigungspendels, schnelle Versuche wurden in einem Pendelschlagwerk (mit Hebeluntersetzung) ausgeführt. Kraft, Verlängerung und Zeit wurden automatisch registriert, in der Zerreißmaschine mechanisch, im Schlagwerk optisch. Graphische Auftragung der Ergebnisse zeigt etwa den linearen Zusammenhang, es ist C etwa 175 kg/cm² für Eisen an der Fließgrenze, 85 kg/cm² für Eisen nahe der Zugfestigkeit, 28 kg/cm² für Kupfer. Mesmer.

William Hovgard. Bending of curved pipes. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 331—341, 1930. Verf. hat mit Rücksicht auf die neuerdings zur Anwendung kommenden hohen Dampfdrucke seine Versuche an Rohrkrümmern auf solche für hohe Drucke ausgedehnt. Besonders interessant sind die Versuche an einem Rohrkrümmer mit einem Rohrdurchmesser von 30 cm und einem Krümmerradius von etwa 45 cm. In kurzer Zusammenfassung wird zunächst der Zusammenhang zwischen der gegenseitigen Verschiebung der beiden Krümmerendpunkte und der erzeugenden Kraft analytisch dargestellt. Besondere Beachtung findet dabei die Abflachung des kreisförmigen Rohrquerschnitts. Im Gegensatz zur Balkenbiegungstheorie ist die Spannungsverteilung über dem Rohrquerschnitt nicht linear. Die größte Longitudinalspannung tritt nicht in der größten Entfernung von der neutralen Achse auf. Für die Longitudinalspannungen und Transversalspannungen sowie für die Querschnittsabflachung werden ebenfalls Formeln angegeben. Der Vergleich der experimentell gefundenen Werte mit der Theorie ist, solange die Fließgrenze des Rohrmaterials nicht erreicht wird, sehr gut. Andernfalls können bleibende Formänderungen entstehen. Die Longitudinalspannungen werden durch Dehnungsmesser bestimmt, während die Transversalspannungen indirekt aus der elliptischen Verformung des Rohrquerschnitts ermittelt werden. Johannes Kluge.

J. Sam Fries. Die Einwirkung des Querschnittes auf die Biegefestigkeit, insbesondere bei Federblättern für Tragefedern. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 342—348, 1930. Es wird gezeigt, daß man die Biegefestigkeit von Querschnittsformen, wie sie z. B. bei Federblättern häufig Verwendung finden, nicht durch die übliche Theorie darstellen kann. Die Spannungsverteilung im Querschnitt weicht vielmehr vom Linearitätsgesetz ab. Eine besonders günstige Materialausnutzung für Biegebbeanspruchung erhält man an Querschnittsformen mit einem flachliegenden „Doppel-T“. Träger mit derartigen Querschnitten verhalten sich auch dynamisch besonders günstig. Die vom Verf. angegebene analytische Darstellung des Biegemomentes und der Spannung wird an verschiedenen Versuchsergebnissen nachgeprüft. Danach läßt sich das Verhalten der oben erwähnten Querschnitte gut erklären. Mit der vom Verf. gegebenen Theorie kann aus einem Biegebungsversuch, z. B. eines Federblattes, die Proportionalitätsgrenze sehr genau bestimmt werden, was mit der gebräuchlichen Biegebungsformel nicht möglich ist. Schließlich wird auf Versuche einer Krefelder Federfabrik hingewiesen, nach denen die Lebensdauer einer Feder durch Schmieren der Blätter um 200 bis

300 % erhöht werden kann. Seltsamerweise ist die Federcharakteristik trotz der Abweichung der Spannung vom Hooke'schen Geradliniengesetz noch linear, was vielleicht durch den Einfluß der Querschnittskrümmung erklärt werden kann.

Johannes Kluge.

T. Tanimura. The shrinkage and strength of built-up cylinders. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 349—359, 1930. Es wird die Schrumpffähigkeit und Festigkeit von Hohlzylindern, wie sie z. B. in der Geschützrohrtechnik verwendet werden, untersucht. Die verschiedenen bekannten Theorien werden miteinander verglichen.

Johannes Kluge.

A. M. Wahl. Approximate determinations of strength of machine parts with special reference to mechanical springs. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 360—365, 1930. Verf. weist darauf hin, daß die übliche Darstellung der Federkonstanten einer zylindrischen Schraubenfeder, die sich aus der Behandlung der Aufgabe als reines Torsionsproblem ergibt, nur dann gültig ist, wenn der „Index“ c , d. h. das Verhältnis von Schraubendurchmesser zu Querschnittsabmessung des beanspruchten Federteiles groß ist. Andernfalls gelten die obigen Folgerungen nicht mehr. Für die Federbeanspruchung ist dann mehr oder weniger diejenige eines gekrümmten Balkens maßgebend. Bei Annahme einer hyperbolischen Kraftverteilung über den beanspruchten Federquerschnitt gelangt man zu einem Korrektionsfaktor K für die sich aus der „Torsionstheorie“ ergebende größte Federbeanspruchung. Danach ist $K = (4c - 1/4c - 4) + 0,615/c$, der für Werte $c > 3$ mit dem von R ö v e r angegebenen Wert übereinstimmt. Die größte Beanspruchung tritt an der Außenseite, und die kleinste, die durch $K' = (4c + 1/4c + 4) - 0,615/c$ gegeben ist, an der Innenseite der Feder auf. Die Versuche an verschiedenen Federn werden durch diese neuen Näherungsformeln gut beschrieben. Für „Belleville-Federn“ (Konusfläche mit oberer und unterer Kreisberandung) wird ebenfalls eine Näherungsformel für die größte Beanspruchung und für die Federkonstante angegeben. Bei großem Konuswinkel ist die Näherung gut.

Johannes Kluge.

H. M. Westergaard. Principles of analysis of arch dams by trial loads. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 366—372, 1930. Es wird ein Näherungsverfahren zur analytischen Bestimmung des Spannungszustandes in einem Bogendamm angegeben. Als erste wesentliche Voraussetzung wird eine lineare Spannungsverteilung über die gesamte Dammdicke angenommen, die am Schlußresultat durch eine nachträgliche Korrektur berücksichtigt wird. Der Damm kann danach als dünne Schale behandelt werden. Die Approximation beruht darauf, daß der Damm in geeigneter Weise aufgeteilt wird, wobei die gesuchten Spannungswerte in angenommener Größe als äußere Kräfte an dem Teilsystem angreifen, und zwar in der Weise, daß die geometrische Kontinuität des gesamten Dammes erhalten bleibt. Aus der Bedingung, daß die äußere Arbeitsleistung des Wasserdrukks gleich der gesamten elastischen Formänderungsarbeit des Dammes ist, kann eine weitere einfache Korrektur des Ergebnisses erhalten werden. Modellversuche an einem 86 cm hohen Damm bei Füllung des Dammbeckens mit Quecksilber ergaben für die berechneten Deformationen etwa 3 % größere Werte als für die aus dem Belastungsversuch ermittelten Deformationen.

Johannes Kluge.

R. E. Peterson. Load and deflection cycles in gear teeth. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 382—390, 1930. Die früher übliche Voraussetzung bei der statischen Untersuchung von Zahnradtrieben, daß sich immer nur ein Zahnpaar im mechanischen Kontakt befindet, muß bei der

heutigen Präzisionsherstellung fallengelassen werden. Es wird gezeigt, in welcher Weise die im Kontakt befindliche Anzahl der Zahnpaare von den Abmessungen des Getriebes abhängt. Aus der elastischen Deformation eines Zahnes wird die Lastverteilung auf die verschiedenen Zahnpaare berechnet. Spielfehler des Getriebes können durch eine Korrektur leicht berücksichtigt werden. Die vom Verf. entwickelten Formeln gelten streng nur für statischen Betrieb, bzw. nur für kleine Geschwindigkeiten, sie können jedoch als Grundlage für den dynamischen Betrieb Verwendung finden.

Johannes Kluge.

Rudolf Lorenz. Teilchengröße, Teilchenform und Aufteilungsgrad von Kaolinen. Ber. D. Ker. Ges. 13, 124—139, 1932, Nr. 3. Nach einer kritischen Übersicht der Methoden zur Korngrößenbestimmung (Siebverfahren, Optische Methoden, Sedimentations- und Schlammanalyse) wird über die beschränkte Gültigkeit der beiden Sedimentierformeln von Schöne und Stokes berichtet. Es scheint, daß die Stokes'sche Formel für Teilchen, die eine Kugelform haben, richtigere Werte gibt. Nach Hinweis auf die Untersuchungen über die Pipettiermethode wird diese mit dem Wiegner'schen Fallrohr verglichen und eine gute Übereinstimmung beider gefunden.

H. Ebert.

Pierre Ernest-Mercier. Contribution à l'étude des frottements visqueux. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 73—82, 1932, Nr. 2. Untersuchung der Krümmung und der partiellen Ableitungen einer Kurve in einem gekrümmten orthogonalen Koordinatennetz. Die Methode führt zu besonders einfachen Ausdrücken für Δu und Δv , die aber für reelle Flüssigkeiten durch ein Korrektionsglied ergänzt werden müssen.

Erk.

H. Reissner. Axialsymmetrische, freie Flüssigkeitsstrahlen mit schwacher Kontraktion. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 12, 25—35, 1932, Nr. 1. Das Problem der räumlichen, stationären Strahlen inkompressibler Flüssigkeit mit vorgeschriebener Geschwindigkeits- oder Druckverteilung im Anfangs- oder Ausflußquerschnitt, welches bei Propellern, Ventilatoren und Windmotoren auftritt, wird erheblich vereinfacht, wenn man sich auf Lösungen beschränkt, welche in der Nachbarschaft von zylindrischen, axialsymmetrischen Strahlen liegen, welche letztere sich bekanntlich mit beliebig vorschreibbarer Fortschritts- und Rotationsgeschwindigkeit unmittelbar und streng angeben lassen. Mit Hilfe dieser Vereinfachung lassen sich nicht nur Potentialstrahlen mit und ohne Zirkulation, sondern auch beliebig wirbelbehaftete Strahlen erfassen. Es zeigt sich, daß man für Potentialstrahlen zu jeder zylindrischen Grundlösung eine unendliche Reihe von partikularen Integralen angeben kann von der Form $e^{-\kappa \varrho} Z_0(\kappa \varrho)$, die also in der Achsenrichtung mit Exponentialfunktionen und in der radialen Richtung mit Besselschen Funktionen gebildet sind, worin κ durch eine transzendente Gleichung bestimmt ist. Bei rotierenden Potentialstrahlen sind Besselsche Funktionen beider Arten notwendig, und es entstehen Strahlen von ringförmigem Querschnitt, bei nicht rotierenden Strahlen sind nur Besselsche Funktionen der ersten Art anzusetzen. Die Gleichungen der freien Oberflächen werden dabei: $\delta \varrho = \delta \varrho_\infty (1 - e^{-\kappa \varrho})$, wo $\delta \varrho$ die radiale Einschnürung in der axialen Entfernung ϱ vom Anfangsquerschnitt bedeutet. Durch Entwicklung nach Besselschen Funktionen mit z. B. nach den Nullstellen fortschreitenden Argumenten κ läßt sich dann auch eine vorgeschriebene Geschwindigkeitsverteilung erzielen, wobei sich die Gleichung der freien Oberfläche etwas verallgemeinert. Überträgt man das Verfahren auf wirbelbehaftete Strahlen, so läßt sich, wie gezeigt wird, noch eine größere Mannigfaltigkeit von Strahlbildern aufbauen. Die Lösungen gelten innerhalb der betrachteten Nachbarschaft der Zylinderstrahlen sowohl für ruhende

als auch für bewegte Ausströmungsquerschnitte, allerdings voraussetzungsgemäß nur für Strahlen schwacher Kontraktion, also z. B. für Strahlen, die durch axial fortschreitende Propellermechanismen erzeugt werden. *Reissner.*

Ernst Lanzendörfer. Strömungsvorgänge und Bewegungsverhältnisse bei Druckventilen schnellaufender Kompressoren. ZS. d. Ver. d. Ing. **76**, 341—345, 1932, Nr. 14. Es ist ein federbelastetes Druckventil in gleichbleibendem und pulsierendem Luftstrom (normale Betriebsverhältnisse) untersucht. Im letzteren Falle treten wesentlich andere Strömungs- und Wirkungsverhältnisse auf. Weitere Versuche führen zu dem Schluß, daß eine einwandfreie Ventilbewegung nur durch richtiges Abgleichen der Ventilmasse und der Federwirkung erzielt werden kann. *H. Ebert.*

A. Michels and R. O. Gibson. The Measurement of the Viscosity of Gases at High Pressures. The Viscosity of Nitrogen to 1000 Atms. Proc. Roy. Soc. London (A) **134**, 288—307, 1931, Nr. 823. Es wird sehr ausführlich eine Apparatur beschrieben, mit der man die Zähigkeit von Gasen bei hohen Drucken (bis 1000 kg/cm²) bestimmen kann. Als theoretische Grundlage dient die Poiseuillesche Formel, bei der vor allem zwei Korrekturen zu berücksichtigen sind; die Hagenbach-Couettesche und jene, die dem Umstand Rechnung trägt, daß die Dichte der komprimierten Gase gegen die des Quecksilbers nicht mehr vernachlässigbar ist. Versuche sind ausgeführt an reinem Stickstoff bei 25,50 und 75° C bis zu 1000 kg/cm². Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven mitgeteilt. Mit wachsendem Druck steigt die Zähigkeit; die einzelnen Isothermen im η - p -Diagramm schneiden sich bei etwa 300 kg/cm², so daß $d\eta/dT$ bis zu diesem Druck positiv, dann negativ wird. *H. Ebert.*

Richard Berger. Die Kurven gleicher Lautstärke. Schalltechnik **5**, 15—16, 1932, Nr. 1. *H. Ebert.*

H. O. Kneser. Berichtigung zur Abhandlung: Die Dispersion hochfrequenter Schallwellen in Kohlensäure. Ann. d. Phys. (5) **12**, 1015—1016, 1932, Nr. 8. Verf. macht auf einen Rechenfehler aufmerksam, der in der Arbeit (vgl. diese Ber. S. 362) unterlaufen ist. Durch die Berücksichtigung desselben gestalten sich die Resultate noch weit günstiger. *F. Seidl.*

Angelo Tosini. Sulla velocità del suono nei liquidi contenuti in tubi elastici. S.-A. Rend. Lombardo (2) **65**, 22 S., 1932, Nr. 1/5. Es wird eine Formel hergeleitet, welche die Schallgeschwindigkeit in einer homogenen, isotropen undefinierten Flüssigkeit mit derjenigen in einer Röhre zu vergleichen gestattet. Unter einschränkenden Voraussetzungen lassen sich ältere Beziehungen (von Lamb, Allievi und Vago, Résal, Korteweg u. a.) in diese neue Formel überführen. *Tollert.*

R. Grammel. Die erzwungenen Drehschwingungen von Kurbelwellen. Ing.-Arch. **3**, 76—88, 1932, Nr. 1. Der Verf. zeigt, daß die in seiner früheren Arbeit (diese Ber. **12**, 2009, 1931) tabulierten Frequenzfunktionen φ_k auch zur Berechnung der erzwungenen Drehschwingungen von Kurbelwellen benutzt werden können. Dabei entstehen für die Drillungsmomente und für die Schwingungsausschläge geschlossene Formeln, die sich für alle praktisch vorkommenden Massensysteme zahlenmäßig rasch auswerten und auch zur Untersuchung der Scheinresonanz benutzen lassen. *Kimmel.*

F. W. Waltking. Zur Ermittlung der Eigenschwingungszahlen ebener Stabwerke. Ing.-Arch. **3**, 122, 1932, Nr. 1. Berichtigung. *H. Ebert.*

A. R. Holm. Schnurtrieb System Johan Ovrebeck. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 391—395, 1930. Es wird eine neue Transmission beschrieben, bei der die Energieleitung zwischen Antriebs- und Arbeitsmaschine durch ein Darmseil erfolgt. Das Neue an der Anordnung ist, daß das Seil durch mehrfaches Herumlegen auf der Schnurscheibe mit einem Winkel aufliegt, der größer als 360° ist. Vergleichende Versuche (10 kW) zwischen einem neuen Seiltrieb und einem Spannrollentrieb ergaben denselben Wirkungsgrad. Der Spannrollentrieb versagt jedoch bei Schmierung vollständig, gestattet wegen Hüpfen der Spannrolle bei stoßweiser Belastung keinen stationären Betrieb und keine Umkehrung der Krafttrichtung (Bremsung), während der Seiltrieb diesen Anforderungen genügt. Der Verschleiß des Seiles soll selbst bei Fehlen einer Fremdschmierung gering sein, da ein Darmseil immer einen gewissen Fettgehalt besitzt. Der Elastizitätskoeffizient eines 3 mm-Darmseiles wird zu etwa $2 \cdot 10^4$ kg/cm², die Zugfestigkeit etwa zu $2 \cdot 10^8$ kg/cm² bestimmt. Als zulässige Belastung wird 100 bis 200 kg/cm² genommen. Der Reibungskoeffizient zwischen Seil und Scheibe wurde bei gefettetem Zustand zu 0,1 und bei nicht gefettetem Zustand zu etwa 0,2 ermittelt. Bei größeren Leistungen wird man wahrscheinlich geschmierte Drahtseile bevorzugen.

Johannes Kluge.

K. Hohenemser und W. Prager. Beitrag zur Mechanik des bildsamen Verhaltens von Flußstahl. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 12, 1—14, 1932, Nr. 1. Es wird zunächst ein Überblick über den derzeitigen Stand der mathematischen Plastizitätstheorie gegeben. Es stehen sich im wesentlichen drei verschiedene Ansätze für das Verhalten von plastischen isotropen Massen gegenüber. Allen drei Ansätzen ist gemeinsam eine gewisse spannungsbeschränkende Bedingung (Mises'sche Fließbedingung), deren Gültigkeit für Metalle auch bei komplizierteren Spannungszuständen durch Versuche erwiesen ist (Lode, Rös und Eichinger). Dagegen war die Art des Zusammenhangs zwischen Spannungen und Formänderungen in einem plastizierten Körper noch nicht systematisch untersucht worden, und in den Annahmen hierüber weichen auch die erwähnten Ansätze voneinander ab. Nach der Saint-Venant'schen Theorie ist der Deviator des Spannungszustandes an allen Punkten dem Deviator der Formänderungsgeschwindigkeiten proportional. Eine Erweiterung dieses Ansatzes durch Hinzufügung von „elastischen“ Formänderungen wurde von Prandtl, später allgemeiner von Reuss gegeben. Beide Ansätze haben die kennzeichnende Eigenschaft, daß sie erstens „zeitunabhängig“ sind (im Gegensatz zu den Ansätzen, welche die innere Reibung oder Relaxation berücksichtigen), und daß zweitens Spannungen und Formänderungen nicht eindeutig umkehrbar einander zugeordnet sind, vielmehr folgen zwar aus den Formänderungen eindeutig die Spannungen, dagegen aus den Spannungen nicht eindeutig die Formänderungen. Ein dritter Ansatz von Haar-Kármán und Hencky besitzt diese Eigenschaft nicht, sondern führt auf einen eindeutig umkehrbaren Zusammenhang zwischen Spannungs- und Formänderungsgrößen. Die Versuche, bei denen in dünnwandigen Rohren aus Flußstahl durch gleichzeitiges Ziehen und Verdrehen ein homogener zweiachsiger Spannungszustand erzeugt wurde, lehren zunächst, daß die Saint-Venant'sche Annahme unrichtig ist. Der Ansatz von Prandtl und Reuss trifft die Verhältnisse schon wesentlich besser, doch ergeben sich noch beträchtliche systematische Abweichungen. Es zeigt sich, daß bei gewissen nicht allzu großen plastischen Verformungen die Hencky'schen Gleichungen recht gut erfüllt sind, insbesondere trifft auch unter gewissen Bedingungen die von ihnen geforderte Unabhängigkeit des Spannungszustandes von den vorausgegangenen Verzerrungen zu, der Spannungszustand hängt dann lediglich von den augenblicklichen Verzerrungen ab. Dieser Zustand ist quasi-

elastisch benannt worden. Er ist jedoch labil und kann durch geeignete Verzerrungen gestört werden. Im dauernd gestörten quasielastischen Zustand verhält sich das Material sehr genau so, wie es die Prandtl-Reuss'sche Theorie verlangt. Diese Theorie gibt gewissermaßen eine untere Grenze für das Verhalten von Flußstahl, es werden außerdem die Gleichungen für einen Idealstoff angegeben, der eine obere Grenze für das wirkliche Verhalten des Materials darstellt. Eine Erklärung der sehr merkwürdigen Beobachtungen aus der Struktur des Materials wird nicht versucht.

K. Hohenemser.

O. Walger. Schmiertechnische Untersuchungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 76, 205—208, 1932, Nr. 9. Es wird über eine Reihe von Arbeiten berichtet, die zur Untersuchung schmiertechnischer Fragen im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe ausgeführt worden sind. Danach wird zwischen Flüssigkeitsreibung und Mischreibung unterschieden, wobei die Grenze zwischen beiden mehr oder weniger gut definiert ist, wie Thoma und Hein durch Messungen am oszillierend belasteten Lager zeigen konnten. Diese Grenze liegt jedenfalls bei einer höheren Drehzahl als diejenige des Reibungsminimums. Im Gebiet der Flüssigkeitsreibung konnte Schneider feststellen, daß die relativen Zustandsgrößen eines Lagers bei Berücksichtigung der entsprechenden Voraussetzungen durch die hydrodynamische Theorie im wesentlichen richtig dargestellt werden. Im Gebiet der Mischreibung dagegen zeigen nach Büche verschiedene Öle bei gleicher Viskosität sowohl in der Reibungszahl als auch in der Benetzungswärme (Öl-Eisenpulver) einen deutlichen Einfluß der Adsorptionskräfte. Günstig ist bei Mischreibung auch der Einfluß von Graphitzusätzen.

Johannes Kluge.

Le Due de Gramont. Variations du couple résistant des roulements à billes sous des charges radiales ou axiales. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II, S. 396—398, 1930. Es wird ein Apparat beschrieben, der das Reibungsmoment von Kugellagern bei verschiedener radialer und axialer Belastung zu messen gestattet. Es müssen jedoch immer vier Lager gleichzeitig untersucht werden, indem je zwei als Belastungs- und je zwei als Stützlager dienen. Das gesamte Reibungsmoment wird an der gemeinsamen Welle gemessen, die am freien Ende eine Pendelmasse trägt. Unter dem Einfluß des Reibungsmomentes der umlaufenden Kugellager wird die Welle soweit mitgedreht, daß das Moment der Pendelmasse entgegengesetzt gleich dem Reibungsmoment ist. Die Versuche ergeben einen größeren Einfluß der axialen Belastung auf das Reibungsmoment als die radiale Belastung. Die Anlaufreibung neuer Kugellager wird größer gefunden als diejenige nach mehrstündigem Einlaufzustand, auch ist die Streuung der Versuchswerte um ihren Mittelwert im eingelaufenen Zustand kleiner als bei neuen Lagern. Bei Umdrehungsgeschwindigkeiten von 1500 Umdrehungen pro Minute nimmt das Reibungsmoment in einem bestimmten Versuchsbeispiel nach 30 Minuten von 16 gcm bis zu 14 gcm, und nach weiteren 6 Stunden bis zu 10 gcm ab.

Johannes Kluge.

3. Wärme

Loraine Dechard and Arnold Romberg. Resistance bridge thermometer. Phys. Rev. (2) 39, 858, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer Brückenschaltung befinden sich zwei Kupfer-Widerstandsthermometer und zwei Manganinwiderstände. Die ganze Anordnung, die sich durch besondere Einfachheit auszeichnet, befindet sich in einem Thermostaten.

H. Ebert.

T. C. Angus. The new kata-thermometer. *Engineering* **133**, 281, 1932, Nr. 3451. Das gewöhnliche Katathermometer nach Hill wird auf 100° F erwärmt; die Zeit, die vergeht, bis es auf 95° F erkaltet ist, bildet nach Ermittlung einiger Konstanten ein Maß für die „Geschwindigkeit der vorüberströmenden (kälteren) Luft“. Dieses Verfahren zur Messung der Luftgeschwindigkeit bei industriellen und bergbaulichen Ventilationsanlagen versagt, wenn die vorbeiströmende Luft wenig kälter als 95° F ist oder sogar wärmer. In diesem Falle benutzt Verf. ein Katathermometer, dessen Abkühlungsgeschwindigkeit zwischen 130 und 125° F gemessen wird. Ist die umgebende Luft so warm, daß hierbei zu lange Abkühlungszeiten auftreten, so empfiehlt sich die Anwendung noch höherer Ausgangstemperaturen. Verf. bringt ein auf Messungen und Berechnungen gegründetes Nomo-gramm, das Angaben solcher Thermometer mit verschiedener Ausgangstemperatur miteinander zu vergleichen erlaubt. *Justi.*

W. E. Prytherch. A new form of dilatometer. *Journ. scient. instr.* **9**, 128—131, 1932, Nr. 4. Die Längenänderung eines Stabes aus beliebigem Material wird mit der von Quarz verglichen durch Messung der Kapazitätsänderung eines Kondensators. Der dazu benutzte Schwingungskreis wird ausführlich beschrieben. Die Anordnung gestattet ein selbsttätiges Aufschreiben des Temperaturverlaufes und der Längenänderung in Abhängigkeit von der Zeit. Die zu untersuchenden Proben sind etwa 1 bis 2 cm lang. *H. Ebert.*

F. Henning und E. Justi. Der Schwingungsanteil der spezifischen Wärme einiger Gase und des Wasserdampfes nach den Beobachtungen der PTR. *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 191—194, 1930, Nr. 6. Die Messungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt über die spezifischen Wärmen von O₂, N₂, CO₂, H₂O bei Temperaturen bis zu 1400° C, wie sie Holborn, Henning und Austin im Strömungskalorimeter ausgeführt haben, werden wegen der inzwischen genauer festgelegten Temperaturskala korrigiert und der damals nicht angesetzte Einfluß der Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme des Kalorimeterwassers berücksichtigt. Diese Messungen dürften danach auch heute an Zuverlässigkeit nicht übertroffen werden; wohl aber erfolgt ihre Interpolation im Einklang mit der theoretischen Entwicklung mit Einstein-Funktionen statt Potenzreihen. Die Zahlenwerte der spezifischen Wärme von Luft, atmosphärischem Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure (gestrecktes Molekülmodell) und Wasserdampf stimmen danach in Theorie und Messung befriedigend überein; daß die gemessenen Werte für N₂ um etwa 3,5 % tiefer liegen als die berechneten, dürfte bei dem Stande der Meßtechnik nicht zu einer Verwerfung der charakteristischen Temperatur $\theta_{N_2} = 3340^\circ$ führen. Hierbei mögliche Temperaturmeßfehler werden diskutiert. *Justi.*

W. A. Roth und G. Becker. Ordnungszahl und Bildungswärme. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **159**, 1—26, 1932, Nr. 1. Um die vielfach als linear angenommene Beziehung zwischen Ordnungszahl und Bildungswärme der Verbindungen von Elementen der gleichen Gruppe des periodischen Systems zu prüfen, haben Verff. sämtliche bekannten Bildungswärmen der Oxyde, Chloride und zum Teil der Chloridlösungen der Elemente von der ersten bis zur sechsten Gruppe kritisch zusammengestellt und durch eine große Reihe von eigenen Bestimmungen ergänzt. Die Bildungswärmen der folgenden Verbindungen wurden in der kalorimetrischen Bombe neu bestimmt: [Ga₂O₃], [Si O₂], [Ti O₂], [Zr O₂], [Hf O₂], [Th O₂]. Substanzen, von denen nur geringe Mengen vorhanden waren, wie Hf O₂, wurden in einer Mikrobombe untersucht, die übrigen zum großen Teil in Mikro- und Makrobombe, wobei gute Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen erzielt wurde. Ferner wurden die Bildungswärmen von Si Cl₄, Ti Cl₄, [Zr C], [Th C], [Ti C]

neu berechnet. Es ergibt sich im allgemeinen zwischen Bildungswärme und Ordnungszahl kein linearer Zusammenhang. Dagegen zeigen die Kurven Ordnungszahl—Bildungswärme einen ziemlich glatten Verlauf mit recht charakteristischen Verzweigungen, indem in mehreren Fällen die Verbindungen der schwereren Elemente der Nebengruppen die Kurven der leichten Elemente fortsetzen, während die der Hauptgruppe scharf abbiegen. In manchen Fällen kann man die Kurven mit ziemlicher Sicherheit inter- und sogar extrapolieren, so daß eine Voraussage nicht gemessener Werte bzw. das Aufdecken fehlerhafter Bestimmungen möglich ist.

Ruhemann.

A. Eucken, O. Mücke und R. Becker. Die Einstellungsdauer der Schwingungswärme zweiatomiger Molekeln. Naturwissensch. 20, 85—86, 1932, Nr. 5. Die Schwingungswärme von O_2 und N_2 wurde nach der Lummer-Pringsheimschen Methode bei erhöhtem Druck bestimmt und in voller Übereinstimmung mit den theoretisch unter Verwendung bandenspektroskopischer θ -Werte ermittelten Werten gefunden. Abweichungen von mit anderen Methoden gefundenen Ergebnissen konnten zum Teil aufgeklärt werden, nämlich dadurch, daß bei der Schallgeschwindigkeitsmethode die Zeit für die Gleichgewichtseinstellung der Schwingungswärme zu kurz ist. Die viel kleinere von Kneser gefundene Einstellungsdauer bei der Kohlensäure (10^{-5} sec) ist bedingt durch die viel größere Wahrscheinlichkeit eines „günstigen“ Stoßes zur Anregung der Senkrechtschwingung des CO_2 . Außerdem wird die Temperaturabhängigkeit kurz diskutiert. Bei CO_2 erhält man bis 800° abs. gute Übereinstimmung mit der theoretischen Formel, wenn man nur die genaunte Schwingung berücksichtigt und nicht die Linearschwingungen.

Herzberg.

Ezer Griffiths and J. H. Awbery. The latent heat of some refrigerants. Proc. Phys. Soc. 44, 121—131, 1932, Nr. 2 (Nr. 242). Die Verdampfungswärme einiger Substanzen, die als Kühlmittel für die Kältetechnik von Interesse sind, wurde im Temperaturbereich von -18 bis $+25^\circ C$ bestimmt. Eine bekannte elektrische Energiemenge wurde bei konstanter Temperatur zugeführt und die dabei verdampfende Menge gewogen. Es ergab sich für: Äthylchlorid 92,3 cal/g bei $14,5^\circ C$; Methylchlorid 93,3 cal/g bei $10,8^\circ C$; Schwefeldioxyd 91,3 cal/g bei $12,2^\circ C$; Pentan 90 cal/g bei $10^\circ C$; Dichloräthylen 79,1 cal/g bei $11,2^\circ C$.

K. Steiner.

Kohlenstaubexplosionen und -brände. ZS. d. Ver. d. Ing. 75, 903, 1931, Nr. 28. Eine kurze Besprechung des Buches: H. Steinbrecher, Wesen, Ursachen und Verhütung der Kohlenstaubexplosionen und Kohlenstaubbrände. 77 S. und 8 Abb. Halle, W. Knapp, 1931, in welcher besonders auf die Verschiedenheit der Zünd- und Explosionsfähigkeit je nach Art des Kohlenstaubes und seiner Feinheit und die Selbstentzündlichkeit des Staubes hingewiesen wird. Bei Braunkohlenstaub beginnt von etwa $50^\circ C$ ab bereits eine rasche Selbst-erwärmung. Auch auf die elektrostatische Eigenladung des Kohlenstaubes wird hingewiesen.

Bollé.

H. Dohse. Über die Temperaturabhängigkeit katalytisch beschleunigter Folgereaktionen. ZS. f. phys. Chem. (B) 12, 364—368, 1931, Nr. 5. An einem Reaktionsschema für eine zweistufige heterogene Folgereaktion mit einer der beiden ersten Substanzen der Stufen adsorbierenden Kontaksubstanz, als dessen Beispiel der vom Verf. untersuchte Methanolzerfall dienen kann [ZS. f. phys. Chem. (B) 8, 159, 1930], wird theoretisch der allgemeine Verlauf und Gang der Reaktion mit der Temperatur entwickelt.

Bollé.

Colin Campbell, William Brian Littler and Clifford Whitworth. Determination of the Rate of Rise of Pressure in the Combustion of Some Gas-Oxygen Mixtures. Journ. chem. soc. 1932, S. 339—348, Febr. Für

Mischungen der Gase H_2 , C_2H_4 , CH_4 und CO mit O_2 in verschiedenen Verhältnissen wird der Druckverlauf bei Explosionen in einer Stahlbombe von 22,9 cm Länge und 8,2 cm innerem Durchmesser bei Funkenzündung in der Bombenmitte registriert. Als Druckindikatoren dienen hierbei Stahlplatten verschiedener Stärke von 4 cm Durchmesser, deren Durchbiegungen mittels eines Drehspiegels in 500 facher Vergrößerung auf einer mit Film bespannten Trommel verzeichnet werden. Bei den stark explosiven Mischungen sind die Aufzeichnungen durch Schwingungen gestört. Es werden die Zeiten vom Beginn des Druckanstiegs bis zum Eintritt des Druckmaximums und, soweit möglich, auch die Höchstdrucke in ihrer Abhängigkeit vom Prozentgehalt der brennbaren Komponente in Kurven und Tabellen mitgeteilt. Für feuchte CO -Mischungen wird auch der Einfluß des Zusatzes von H_2 , CH_4 , Pentan, C_2H_2 und C_2H_4 untersucht. Der schnellste Druckanstieg liegt nicht immer bei der Mischung mit größter Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion in langen Röhren. Eine Zusammenstellung der von anderen Forschern ermittelten Detonationsgrenzen zeigt, daß diese etwa da liegen, wo der Druckanstieg langsam wird und die Druckentwicklungszeit etwa 0,04 sec beträgt.

Bollé.

Peter Hidnert. Thermal expansion of heat-resisting alloys. Phys. Rev. (2) 39, 856, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vgl. diese Ber. S. 785.

Scheel.

P. W. Bridgman. Physical properties of single crystal magnesium. Proc. Amer. Acad. 67, 29—41, 1932, Nr. 2. [S. 1148.]

H. Ebert.

F. Naumann. Untersuchungen zur Zustandsgleichung des Wasserdampfes. ZS. f. phys. Chem. (A) 159, 135—144, 1932, Nr. 2/3. Bei der Aufstellung einer Zustandsgleichung des Wasserdampfes wird zunächst untersucht, für die Form $v = f(p, T)$ eine Darstellung zu finden. Sowohl der Weg über das i - T -Diagramm von Havliček (i = Enthalpie), wie über die $(c_p - c_{p_0})$ -Hyperbeln ergibt keine leicht handliche und übersichtliche Form der Zustandsgleichung. Es ist daher weiter die Form $p = f(v, T)$ untersucht. Dieser Weg ist aussichtsreicher, da die spezifische Wärme c_p als Funktion vom spezifischen Gewicht γ eine weit schwächere Veränderlichkeit als c_p vom Druck zeigt. Die Differenz $c_p - c_{v_0}$ wird als Funktion von γ angesetzt, wobei die bei den Potenzen von γ stehenden Faktoren Temperaturfunktionen sind. All diese Funktionen haben kein konstantes Glied. Zur Abkürzung der langen Rechnung ist ein geschlossener Ausdruck vorgezogen. Als endgültige Fassung der Zustandsgleichung wird angegeben: $p \cdot v = [R - 0,566/v + 0,00044/v^2] \cdot T + 845/v - 400 \cdot 103/v \cdot T - 336 \cdot 10^{22}/v^2 T^9$. Das Gebiet des kritischen Punktes ist nicht mit berücksichtigt.

H. Ebert.

Heinrich Schmolke. Die allgemeinere und die speziellere Ausdrucksform des Wärmetheorems von Nernst. Berl. Ber. 1931, S. 780—783, Nr. 33. Das Nernstsche Theorem in seiner ursprünglichen Fassung, die verlangt, daß alle isothermen reversiblen Vorgänge in unmittelbarer Nähe des absoluten Nullpunktes ohne Entropieänderung verlaufen, ist auf eingefrorene Phasen nicht anwendbar, da, wie Simon zeigte, ein isothermer reversibler Übergang von einer solchen Phase zum stabilen Gleichgewicht gar nicht möglich ist. Die Aussage von Lewis und Randall, der Verlauf der spezifischen Wärme des kristallisierten und unterkühlten Glycerins, der auf eine endliche Entropiedifferenz am Nullpunkt führt, stehe im Widerspruch mit dem Theorem, ist demnach unrichtig. Die Formulierung von Planck hingegen, $\lim_{T=0} S = 0$, enthält

auch für eingefrorene Phasen eine Aussage, da nach dem Boltzmannschen

Prinzip die absolute Entropie, wenn auch nicht thermodynamisch, so doch statisch auch für diese Phasen einen Sinn hat. Da nun die Anzahl der Realisierungsmöglichkeiten einer eingefrorenen Phase am absoluten Nullpunkt sicher größer als 1 ist, bedarf diese Formulierung in ihrer Anwendung auf solche Phasen einer Einschränkung.

Ruhemann.

K. S. Gururaja Doss. A Note on the Significance of the Chemical Constant. *Indian Journ. of Phys.* **6**, 459—461, 1931, Nr. 5. Verf. wendet sich gegen eine ältere Arbeit von F. A. Lindemann (vgl. diese Ber. **1**, 934, 1920). in der dieser aus experimentell gewonnenen Werten der chemischen Konstanten im Zusammenhang mit der Sternschen Gleichung auf das Nichtvorhandensein einer Entartung idealer Gase geschlossen hatte. Verf. meint, die Anwendung der Sternschen Gleichung, die „auf klassischen Ideen beruhe“, sei hier nicht zulässig und es sei prinzipiell nicht möglich, aus der chemischen Konstanten Schlüsse über die Gasentartung zu ziehen.

Ruhemann.

W. W. Ipatiew jun., S. I. Drushina-Artemowitsch und W. I. Tichomirow. Löslichkeit des Wasserstoffs in Wasser unter Druck. *Chem. Ber.* **65**, 568—571, 1932, Nr. 4. Es ist mit einem ausführlich beschriebenen Apparat die Löslichkeit des Wasserstoffs in Wasser unter Drucken bis zu 100 Atm. und bei den Temperaturen + 5 bis 55° C untersucht. Es wurde Proportionalität zwischen der Menge des gelösten Wasserstoffs und dem Druck festgestellt. Die Löslichkeit in Wasser nimmt mit zunehmender Temperatur ab. Bei Temperaturen über 45° ist keine Regelmäßigkeit vorhanden. Bei 100 Atm. ändert sich der Temperaturkoeffizient zunächst sehr rasch, um später (oberhalb 45°) sich kaum mehr zu ändern. Bei 65° scheint eine Umkehr einzutreten.

H. Ebert.

J. H. Awbery und Ezer Griffiths. The specific volumes of some gaseous refrigerants. *Proc. Phys. Soc.* **44**, 115—120, 126—131, 1932, Nr. 2 (Nr. 242). Das spezifische Volumen des gesättigten Dampfes von Schwefeldioxyd, Dichloräthylen, Äther, Pentan und Trichloräthylen wurde zwischen 0 und 40° C gemessen. Die verwendete Methode erlaubt, eine bekannte Menge Flüssigkeit wiederholt in einen evakuierten Ballon teilweise verdampfen zu lassen, wobei Flüssigkeitsbehälter und Ballon in einem Thermostaten auf konstanter Temperatur gehalten werden. Aus dem Gewichtsverlust des Flüssigkeitsbehälters und dem bekannten Volumen des Ballons kann das spezifische Volumen bestimmt werden. Die Ergebnisse sind in fünf Tabellen und einer Figur wiedergegeben.

M. Czerny. Über die Brownsche Molekularbewegung als Grenze der Meßtechnik. *Ann. d. Phys.* (5) **12**, 993—1010, 1932, Nr. 8. [S. 1108.]

Czerny.

J. Ulsamer. Die Wärmeabgabe eines Drahtes oder Rohres an einen senkrecht zur Achse strömenden Gas- oder Flüssigkeitsstrom. *Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw.* **3**, 94—98, 1932, Nr. 2. Die Versuchsergebnisse verschiedener Forscher über den Wärmeübergang an Rohren im senkrecht zur Achse strömenden Luftstrom (Kreuzstrom) werden zusammengestellt. In der logarithmischen Darstellung der dimensionslosen Kenngrößen Nu und Pr (Definition dieser Größen siehe bei M. Jakob, *ZS. d. Ver. d. Ing.* **75**, 969 1931) zeigt sich, daß die Werte sämtlich auf einer Kurve liegen und stetig ineinander übergreifen. Die vom Verf. aufgestellte Gesetzmäßigkeit über die Wärmeabgabe von Drähten im Kreuzstrom gilt allgemein für den Wärmeübergang bei langen Kreiszylindern. Auf Grund von Versuchen von Davis wird der für Luft aufgestellte Ansatz auf Flüssigkeiten erweitert.

Max Jakob.

Thomas Bradford Drew. Wärmeübergang bei Stromlinienfluß. II. Versuche mit Glycerin. Ind. engin. Chem. 24, 152—157, 1932. Die Versuche werden in einem Cu-Rohr von 0,714 cm lichter Weite, 167,6 cm Gesamtlänge und 156,8 cm beheizter Länge ausgeführt, das mit einem doppelten Dampfmantel umgeben ist. Die mit Glycerin als strömender Flüssigkeit aufgenommenen Kurven (Abszisse: Wc/kL , vgl. I. Mitteilung, Ordinate: Temperaturerhöhung/Anfangstemperaturdifferenz) liegen bei einer Anfangstemperaturdifferenz von 65° wesentlich höher als bei einer Anfangstemperaturdifferenz von 30°, aber noch unter den für Kohlenwasserstofföl bestimmten Kurven.

*R. K. Müller.

S. Kamei. Ein neues Feuchtigkeitsdiagramm für Dampf Luft-gemisch. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 35, 51 B—57 B, 1932, Nr. 2. Es ist für Berechnungen von Trocknungs- und Luftanfeuchtungseinrichtungen ein Feuchtigkeitsdiagramm gezeichnet unter Zugrundelegen der Dalton'schen und Boyle-Gay-Lussac'schen Gesetze. Berücksichtigt sind die prozentuale Feuchtigkeit (Verhältnis des in 1 kg trockener Luft tatsächlich vorhandenen Wasserdampfes zu dem bei Sättigung), das spezifische Volumen der Luft und des Wasserdampfes, die spezifische Wärme und die adiabatischen Abkühlungskurven.

H. Ebert.

S. Kamei und T. Sedohara. Bestimmung des hygroskopischen Gleichgewichtszustandes einiger japanischer Materialien. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 35, 57 B—64 B, 1932, Nr. 2. Es sind von verschiedenen Hölzern, Papieren und anderen Stoffen die Wassergehalte in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit und Temperatur untersucht. Es ergeben sich, die relative Luftfeuchtigkeit als Abszisse, S-förmige Kurven; der Einfluß der Luftfeuchtigkeit ist wesentlich größer als der der Temperatur. Als „Trockenzustand“ ist der bei etwa 100 bis 105° getrocknete Stoff genommen.

H. Ebert.

Ernst Schmidt. Messung der Gesamtstrahlung des Wasserdampfes bei Temperaturen bis 1000° C. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 57—70, 1932, Nr. 2. „Es wird über Messungen der Gesamtstrahlung des Wasserdampfes bei Schichtdicken von 1 bis 18 cm und Temperaturen von 100 bis 1000° C in einer Umgebung von Zimmertemperatur berichtet. Die Versuche wurden ausgeführt an freien Strahlen überhitzten Dampfes von rechteckigem Querschnitt, die aus Düsen mit 10 bis 20 m/s in die Atmosphäre austraten. Die Strahlung durchlief auf dem Wege zum Empfänger nur völlig getrocknete Luft, um Fehler durch Absorption in dem Wasserdampfgehalt der Atmosphäre zu vermeiden. Die Versuche lassen eine Extrapolation bis auf Temperaturen von etwa 1600° C und unter Benutzung einer früher von Hettner bei einer Schichtdicke von 1 m ausgeführten Messung des Absorptionsspektrums auch auf größere Schichtdicken zu. Die Ergebnisse sind in einer Kurventafel zusammengefaßt, die die Gesamtstrahlung in Prozenten der Strahlung eines absolut schwarzen Körpers gleicher Temperatur für Temperaturen von 0 bis 1600° C und Schichtdicken bis zu 1,2 m angibt. Die Gesamtstrahlung ist bei niedrigen Temperaturen wesentlich größer, als man früher annahm. An Hand von theoretischen Überlegungen wird gezeigt, daß sich die Meßergebnisse mit einer für die praktischen Zwecke meist ausreichenden Genauigkeit auch auf den Strahlungsaustausch zwischen Dampf und einer Umgebung beliebiger Temperatur übertragen lassen, sie gelten auch für wasserdampfhaltige Gasgemische, insbesondere für Flammgase technischer Feuerungen, wenn man eine dem Partialdruck des Dampfes entsprechend veränderte Schichtdicke einsetzt.“

Max Jakob.

R. Plank und G. Kaess. Untersuchung einer Kleinkältemaschine mit Rotationskompressor. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 44—46, 1932, Nr. 3.

H. Ebert.

Iwan Kuprianoff. Über die Herstellungsverfahren von fester Kohlensäure. *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* **39**, 39—44, 1932, Nr. 3. Die besprochenen Verfahren werden folgendermaßen eingeteilt: 1. Abkühlung durch äußere Wärmeentziehung. A. Durch Ausfrieren flüssiger Kohlensäure (Hochdruckverfahren) nach Elworthy und Henderson (1895). B. Durch Ausfrieren gasförmiger Kohlensäure oder fraktionierte Sublimation aus CO₂-haltigen Gasgemischen (Niederdruckverfahren). 2. Abkühlung durch innere Wärmeentziehung. A. Durch Verdampfen der flüssigen Kohlensäure mit Abführung des Dampfes von der freien Oberfläche nach oben (Escher-Wyss). B. Durch Drosselung der flüssigen Kohlensäure mit nachträglichem Pressen des lockeren Schnees (altes Laboratoriumsverfahren). C. Durch Expansion der flüssigen Kohlensäure unter Leistung äußerer Arbeit (Elworthy und Henderson, Slate). D. Erstarren von flüssiger Kohlensäure durch teilweise Verdampfung der flüssigen und teilweise Sublimation bereits gebildeter fester Kohlensäure mit Abführung des Dampfes unterhalb der Oberfläche der flüssigen oder der festen Phase (Carba A.-G., A.-G. f. Kohlensäure-Ind., Maschinenfabrik Sürth). *W. Meissner.*

W. Steger. Prüfung feuerfester Stoffe. *Arch. f. techn. Messen* **1**, Lieferung 8, Blatt T 20/21, 1932. *H. Ebert.*

Vaughan H. Stott. A voltage regulator for furnace control. *Journ. scient. instr.* **8**, 313—316, 1931, Nr. 10. Eine Einrichtung für die Konstanthaltung der Spannung an den Klemmen von Schmelzöfen wird beschrieben. Diese besteht in der Hauptsache aus zwei Kontaktthermometern, die über ein oder mehrere Relais in den Stromkreis des zu regelnden Schmelzofens eingeordnet sind. Die Kontaktthermometer und die an einem Laboratoriumsofen erprobte elektrische Reguliereinrichtung wird noch besonders beschrieben. *Dardin.*

Charles Colombi. L'influence de la surchauffe intermédiaire sur l'économie des installations motrices à vapeur. *Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. II*, S. 373—381, 1930. *Johannes Kluge.*

4. Aufbau der Materie

Samuel Yuster. A catalyst chamber. *Journ. phys. chem.* **36**, 1056, 1932, Nr. 3. Zur Ausführung katalytischer Reaktionen, bei denen eine häufige Auswechslung des Katalysators erfolgen soll, hat der Verf. eine Glasapparatur angegeben, die aus zwei durch einen Schliff verbundenen Teilen besteht, von denen der obere an die übrige Apparatur fest angeschlossen ist, während der untere leicht abnehmbare den Katalysator enthält. Die Anordnung ist so getroffen, daß das das Reaktionsgemisch darstellende Gas durch ein Glasrohr zugeführt wird, das an dem äußeren Schliff endet, und durch ein zweites Glasrohr, das an den inneren Schliff angeschmolzen ist, auf den Boden des unteren Gefäßes geführt wird, von wo es nach Durchströmen des Katalysators durch ein am oberen Teil des Apparats angesetztes Glasrohr abgeführt wird. Zur Anbringung einer Temperaturmeßeinrichtung ist der Boden röhrenförmig eingezogen. Die ganze Apparatur wird in einen röhrenförmigen elektrischen Ofen eingesetzt. *v. Steinwehr.*

C. H. Douglas Clark. The Ratio of the Masses of the Proton and the Electron. *Naturwissensch.* **20**, 182, 1932, Nr. 11. Perles hat die empirische Gleichung vorgeschlagen $ch/e^2 = m_p/m_e (\pi - 1)$, wo m_p , m_e die Protonen- bzw. Elektronenmasse bedeuten. Eddington findet, daß $ch/e^2 = 137, 2\pi = 274\pi$. Wenn beide Gleichungen gelten, muß $m_p/m_e = 274\pi (\pi - 1)$ sein.

Dies gibt $m_p/m_e = 1843,475$, sehr nahe dem Mittelwert aus dem spektroskopischen Wert 1838 ± 1 und dem Ablenkungswert 1847 ± 2 . J. Holtsmark.

J. S. Campbell and W. V. Houston. A new determination of e/m from the Zeeman effect. Phys. Rev. (2) **39**, 601—615, 1932, Nr. 4. Zur Entscheidung zwischen den nicht übereinstimmenden Werten von e/m , die auf spektroskopischem Wege einerseits und durch Ablenkung von Kathodenstrahlen andererseits erhalten sind, wurde eine neue Bestimmung mit Hilfe des Zeemaneffektes ausgeführt. Es wurden die Aufspaltungen der Cd-Linie 6439 und der Zn-Linie 6362, für welche die g -Werte genau bekannt sind, unter von den früheren Bestimmungen möglichst abweichenden Bedingungen genauestens gemessen. Der erhaltene Wert ist $e/m = 1,7579 \pm 0,0025 \cdot 10^7$ und stimmt auch gut überein mit in jüngster Zeit nach der Kathodenstrahlmethode erhaltenen Werten. v. Mathes.

Gerhard Kirsch und Fritz Rieder. Über Resonanzstellen des Berylliumkerns. Wiener Anz. 1932, S. 68—69, Nr. 8. Die durch α -Strahlung (Po-Präparat) in Be angeregte sehr durchdringende Sekundärstrahlung wird in ihrer Abhängigkeit von der Energie der erregenden α -Strahlung näher untersucht, wobei als Indikator die durch die Sekundärstrahlung in H-haltigen Substanzen (Gelatine, Feuchtigkeitsgehalt der Kammer) ausgelöste tertiäre H-Strahlung diente. Diese Versuche ergaben, daß die α -Teilchen nur bei bestimmter Geschwindigkeit, die einer Restreichweite von 27 mm Luftäquivalent entspricht, die Be-Kerne anzuregen vermögen. Außerdem liegen wahrscheinlich noch zwei weitere Resonanzstellen des Be-Kernes bei den Restreichweiten 15 und 37 mm vor. Die Sekundärstrahlung scheint aus mehreren Komponenten verschiedener Härte zu bestehen. Fuchs.

A. J. Rutgers. Number of Free Protons in the Nucleus. Nature **129**, 361—362, 1932, Nr. 3253. Aus Betrachtungen über die Bindungsenergie des Kerns, die von der Zahl der freien Protonen im Kern abhängig ist, kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß im Xe ein α -Teilchen in Protonen und Elektronen zerfallen ist, in dem Gebiet zwischen Xe und Hg dagegen zwei oder drei α -Teilchen. Fuchs.

G. Gamow. Radioactive Disintegration and Nuclear Spin. Nature **129**, 470, 1932, Nr. 3256. Wenn ein radioaktiver Stoff ein anderes Kernmoment besitzt als seine Zerfallsprodukte, so muß das emittierte α -Teilchen ein bestimmtes Drehmoment besitzen. Verf. gibt für diesen Fall eine Beziehung an, welche die Zerfallskonstante, die Geschwindigkeit des ausgesandten α -Teilchens, die Ordnungszahl des radioaktiven Elements und den Kernradius miteinander verknüpfen. Daraus können die Radien berechnet werden, wenn man über das Drehmoment des α -Teilchens nähere Angaben machen kann (z. B. gleich Null bei der Th- und U-Reihe, da diese Reihen wegen des geraden Atomgewichts wahrscheinlich kein Kernmoment haben). Fuchs.

L. A. Sommer. Über den vermutlichen Nachweis eines Kernmomentes für die gerade Hg-Isotope 198. ZS. f. Phys. **75**, 134—136, 1932, Nr. 1/2. Mit einem Multiplex-Interferometer nach Gehrcke-Lau wurde die Null-Linie 5461 der Hg-Isotope 198 untersucht. Als Lichtquelle dienten Geisslerrohr und Hohlkathoden-Glimmentladung. An Hand einer Photometerkurve zeigt Verf., daß seine Ergebnisse der Annahme von Schüler (siehe diese Ber. S. 257) eines Kernmoments $I = 1$ widersprechen und daß es wahrscheinlich gleich Null ist. Fuchs.

George Glockler and G. B. Heisig. Ionization produced by radon in spherical vessels. Journ. phys. chem. **36**, 769—779, 1932, Nr. 3. Es wird die von α -Teilchen von Ra Em, Ra A + Ra C erzeugte Ionisation in Gasen unter-

sucht, mit dem Geigerschen Gesetz ($I = k \cdot r^{2/3}$) verglichen und eine Tabelle zur Berechnung der Ionisation durch α -Teilchen von RaEm in kugelförmigen Gefäßen gegeben. Kolhörster.

H. Kallmann und W. Lasareff. Massenspektroskopische Isotopenuntersuchungen an Wasserstoff und Helium. *Naturwissensch.* 20, 206, 1932, Nr. 12. Die Verff. suchen mit einem Massenspektrographen das von Urey, Brickwedde und Murphy (diese Ber. S. 876) gefundene Wasserstoffisotop der Masse 2 nachzuweisen. Sie suchen nach einem Ion der Masse 4. Es kann als $H_3^{1,2}$ oder als $H_2^{2,2}$ auftreten. Es wird mit gewöhnlichem Wasserstoff und mit dem Rückstand eines bei tiefen Temperaturen abdestillierten Wasserstoffs gearbeitet. Es wird keine Andeutung der Masse 4 gefunden, sie ist in gewöhnlichem Wasserstoff weniger als 10^{-6} , im destillierten weniger als $2,5 \cdot 10^{-7}$ vertreten. Ionen der Masse 3 sind in beiden Proben im Verhältnis 1 : 4000 zu H_2^1 vorhanden. Entweder geht die Reaktion $H_2^+ + H_2 = H_3^+ + H$ nur sehr selten so vor sich, daß ein beteiligtes H^2 -Atom in das H_3 -Ion eingebaut wird, oder es wären tatsächlich nur außerordentlich wenige H^2 -Atome vorhanden. Ritschl.

E. Stahel. Le nombre des rayons β secondaires émis par le radium. *C. R.* 194, 608—610, 1932, Nr. 7. Ra zerfällt unter Abstoßung eines α -Teilchens, wobei zugleich homogene γ -Strahlen von der Energie 188,5 ekV bzw. von diesen erregte β -Strahlen auftreten. Mit Hilfe eines Geigerzählers wird die Zahl dieser sekundären β -Teilchen relativ zu den α -Teilchen bestimmt und gefunden, daß auf je 100 zerfallende Atome $5,0 \pm 1,0$ sekundäre β -Teilchen kommen. Man würde daher erwarten, daß 95 % der γ -Impulse unverwandelt bleiben und daher $95 h \nu$ -Stöße auf je 100 zerfallende Ra-Atome gefunden werden müssen. Dies ist, wie vorläufige Versuche zeigten, auch nicht angenähert der Fall, sie beträgt nur wenige Prozente. Daraus ist zu folgern, daß, wenn die α -Strahlung wirklich homogen ist, das Ra-Atom in zwei Arten zerfallen kann: entweder nur α -strahlend, oder α -strahlend unter zusätzlichem Verlust einer γ - (oder β -) Energie von 188,5 ekV.

K. W. F. Kohlrausch.

L. Bouchet. Influence des corps radioactifs sur l'effet Volta. *C. R.* 194, 695—697, 1932, Nr. 8.

K. W. F. Kohlrausch.

E. Stahel. Beta-Rays of Radium-D. *Nature* 129, 314, 1932, Nr. 3252.

N. Feather and H. O. W. Richardson. Entgegnung. Ebenda S. 314—315. Kontroverse über die Auslegung der von verschiedenen Autoren gefundenen Reichweitenverteilung der β -Strahlen von Ra D.

K. W. F. Kohlrausch.

David M. Gans, William D. Harkins and D. A. Wallace. A new Wilson apparatus for the photography of alpha and beta-ray tracks. *Phys. Rev.* (2) 39, 184, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Um größere Genauigkeit bei der Beobachtung von Zerfall und Synthese der Kerne bei Beobachtung mit der Wilson-Kammer zu erhalten, wurde eine solche mit 17 cm Durchmesser für Gasdruck von 4 cm Hg bis mehrere Atm. Druck konstruiert; Konstruktionseinzelheiten von Wilson, Shimizu, Harkins-Ryan, Petrova, Hippel und andere wurden übernommen. Der Apparat arbeitet vollkommen mechanisch und periodisch, wobei jede wichtige Operation durch einen einfachen Mechanismus zeitlich genau festgelegt werden kann.

K. W. F. Kohlrausch.

O. Gratias and C. H. Collie. The Half-Value Period of Uranium-Y. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 135, 299—306, 1932, Nr. 827. Der Besitz eines starken UY-Präparates von besonderer Reinheit ermöglichte es den Verff., eine neue Bestimmung der Halbwertszeit durchzuführen. Um dieselbe exakt zu bestimmen, ist

nötig: Das Verhältnis von U Y zum isotypen U X soll im Präparat so groß wie irgend möglich sein; die Substanz soll so wenig wie möglich vom isotypen Ionium und Thorium enthalten; die Sättigung in der Ionisationskammer muß gesichert sein. Hier wurde der Ionisationsstrom mit Elektrometer und Kompensationsmethode bestimmt und als Wert für die Halbwertszeit erhalten: $24,0 \pm 0,58$ Stunden. ($\lambda = 8,02 \cdot 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$)

K. W. F. Kohlrausch.

Mme Irène Curie. Sur le rayonnement α du radiothorium, du radioactinium et de leurs dérivés; Complexité du rayonnement α du radioactinium. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 57—72, 1932, Nr. 2. Die α -Strahlung von Rd Th, Rd Ac und ihren Abkömmlingen wurde in der Wilsonkammer untersucht. Die Rd Ac-Strahlung setzt sich aus zwei α -Gruppen α_1 und α_2 zusammen mit den Reichweiten 4,66 und 4,34 cm in Normalluft. Die Untersuchung der Zunahme des Verhältnisses von Ac X relativ zu Rd Ac in einem ursprünglich reinen Rd Ac-Präparat zeigt, daß sehr wahrscheinlich Ac X sowohl durch Abstoßung von α_1 als von α_2 aus Rd Ac hervorgeht. Die Energiedifferenz beider α -Gruppen beträgt etwa $2,8 \cdot 10^5$ e-Volt; sie ist innerhalb der experimentellen Fehlergrenze gleich der Energie einer der γ -Gruppen des Rd Ac oder der durchdringenden Gruppe der γ -Strahlen von Ac X. Für die anderen untersuchten Radioelemente wurden als Reichweite in Normalluft gefunden: Rd Th 3,99, Th X 4,29, Th C 4,77, Tn 5,05, Th A 5,68, Ac X 4,26, α_1 Ac C 5,51, An 5,73, Ac A 6,53 cm.

K. W. F. Kohlrausch.

Johannes Port. Über die weitreichenden α -Strahlen von Th C'. ZS. f. Phys. 74, 740—743, 1932, Nr. 11/12. Mit dem Multiplikationszähler (Geiger-Klemperer, Hild) werden Reichweite- und Intensitätsverhältnis der α -Strahlen von Th C' bestimmt; aus etwa 50 000 photographisch registrierten Teilchen wurde die Absorptionskurve (Druckvariation bei unveränderten geometrischen Apparabedingungen) für die langreichweitigen und, nach entsprechendem Abklingen des Präparates, für die normalen α -Teilchen bestimmt. Das Ergebnis ist: auf 10^6 normale α -Teilchen von der Reichweite 8,62 cm in Normalluft kommen 48,5 Teilchen der Reichweite 9,79 cm und 193 Teilchen mit der Reichweite 11,62. Das Intensitätsverhältnis der beiden langreichweitigen Gruppen ist also 1 : 4,0 (Genauigkeit etwa 2 %), während Rutherford-Wynn Williams-Lewis (Differentialmethode) 1 : 5,6, Nimmo-Feather (Wilsonkammer) 1 : 5,1, Philipp (Szintillationen) 1 : 2,8, Meitner-Freitag (Wilsonkammer) 1 : 2,9 fanden.

K. W. F. Kohlrausch.

K. C. Wang. Über die obere Grenze des kontinuierlichen β -Strahlspektrums von Ra E. ZS. f. Phys. 74, 744—747, 1932, Nr. 11/12. Im Gegensatz zu früheren Beobachtungen wurde von Terroux aus Messungen an durch ein Magnetfeld abgelenkten und in der Wilsonkammer sichtbar gemachten β -Strahlen als obere Grenze für das β -Strahlspektrum von Ra E der Wert $H\varphi = 12\,000$ Gauß/cm angegeben. Hier wird mit Hilfe eines Geiger-Müllerschen Zählrohres eine Absorptionskurve der Ra E- β -Strahlung in Kupfer aufgenommen und daraus als obere Grenze der Wert $H\varphi = 5300$ gefunden; die Zahl der β -Teilchen mit einer Energie größer als 5000 beträgt dabei höchstens 0,1 % der Gesamtzahl. Diese Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit einem kürzlich von Champion mitgeteilten Befund, der so wie bei Terroux mit der Wilsonkammer erhalten wurde.

K. W. F. Kohlrausch.

Sze Shih-Yuan. Sur le spectre magnétique des rayons β émis par le thorium B. C. R. 194, 874—876, 1932, Nr. 10. Mit Hilfe einer verbesserten Apparatur, in der die schädliche Wirkung des kontinuierlichen β -Spektrums (teils Zerfalls- β -Teilchen, teils in der Apparatur ausgelöste Sekundärelektronen) herabgesetzt wird, gelingt es, das magnetische β -Spektrum von Th B mit mehr Einzelheiten, als bisher bekannt waren, zu erhalten. Eine schwache Linie mit $H\varphi = 881,9$

wird neu gefunden und eine Anzahl anderer Linien, die bisher als einheitlich galten, konnten in Dubletts aufgespalten werden. Die Analyse dieses Spektrums gestattet die Ableitung der folgenden γ -Strahlgruppen (Mittelwerte in 10^5 e-Volt): 3,018, 2,406, 1,707, 0,782, 0,752.

K. W. F. Kohlrusch.

Mme Irène Curie et F. Joliot. Projections d'atomes par les rayons très pénétrants émis dans les noyaux légers. C. R. 194, 876—877, 1932, Nr. 10. Po- α -Strahlung löst aus Beryllium eine ultraharte Strahlung aus (Bothe-Becker); diese wird durch 2 cm Pb filtriert und trifft innerhalb einer Wilsonkammer auf eine Schicht paraffinierten Glimmers; die aus diesem durch die harte Sekundärstrahlung herausgeschlagenen Protonen werden in der Nebelkammer photographiert. In der Arbeit werden Reproduktionen solcher Aufnahmen gebracht. Desgleichen für den Fall, daß statt Po + Be als Quelle Po + Al verwendet wird, sowie für den Fall, daß die Kammer mit Helium gefüllt ist und ein He-Kern in Bewegung gesetzt wird. Weitere Versuche werden angekündigt.

K. W. F. Kohlrusch.

Pierre Auger. Sur la projection de noyaux légers par les rayonnements ultra-pénétrants de radioactivité provoquée. Trajectoires photographiées par la méthode de Wilson. C. R. 194, 877—879, 1932, Nr. 10. Der Verf. berichtet über die Ausführung einer Wilsonkammer, in der mit Hilfe von Spulen Felder bis 12 000 Gauß erzeugt werden können, die besonders zum Studium von ultraharten Strahlen bestimmt ist. (Vgl. die vorangehend referierte Arbeit von Curie-Joliot.) Wenn solche, z. B. von einer Po + Be-Quelle ausgehende harte Strahlen die Wände des Gefäßes streifen, dann werden Elektronen ausgelöst, deren Bahnkrümmung ihre Energie zu mehreren Millionen e-Volt (einmal $6,5 \cdot 10^6$ e-Volt) berechnen läßt. Unter anderen Versuchsbedingungen werden im Gas der Kammer ionisierende Protonen erzeugt mit Energien von 50 000 bis mehreren Millionen e-Volt. — Im Anschluß an diese von Perrin in der Pariser Akademie gemachten Mitteilungen berichtet M. de Broglie, daß in seinem Laboratorium von ihm selbst, von Thibaud, Leprince-Ringuet und Dupré-Latour Versuche ähnlicher Art durchgeführt werden, wobei Verstärkermethoden zur Beobachtung der Strahlung verwendet werden.

K. W. F. Kohlrusch.

Lord Rutherford. Origin of the Gamma Rays. Nature 129, 457—458, 1932, Nr. 3256. Auszug aus einem am 18. März gehaltenen Vortrag; im ersten Teil wird über den Ursprung der γ -Strahlen, über den Zusammenhang zwischen langreichweitigen α -Strahlen bzw. der Feinstruktur der α -Energie und der Energie der vom gleichen Element ausgesendeten γ -Strahlen gesprochen. Im zweiten Teil wird die von Bothe-Becker entdeckte Strahlung hoher Energie diskutiert, die ausgesendet wird, wenn Be, B, He, Li, C, Luft mit α -Teilchen bestrahlt wird. Die Natur dieser Strahlung ist noch nicht sichergestellt; es kann sich um eine γ -Strahlung handeln oder um „Neutronen“ (Kern, gebildet aus Proton und Elektron). Solche Teilchen würden sich in vieler Hinsicht ganz wie γ -Strahlen verhalten, so daß die Unterscheidung zwischen beiden schwierig wird. Es werden die Versuche von Curie, Joliot, Webster, Chadwick, Roberts, Feather-Dee besprochen.

K. W. F. Kohlrusch.

H. S. W. Massey. Passage of Neutrons through Matter. Nature 129, 469—470, 1932, Nr. 3256. Zur Bestimmung des ein Neutron umgebenden Feldes kann dessen Wechselwirkung mit anderen materiellen Partikeln oder mit Elektronen dienen. Es wird eine Beziehung für den Energieverlust pro cm abgeleitet, wenn ein Neutron der Masse M und der Geschwindigkeit v durch ein Elektronengas, das N Elektronen pro cm^3 enthält, durchfliegt: $-d T/d x = (2 \pi e^4 N/m v^2)$

$[\log(1 + 4k^2/\lambda^2) - 4k^2/\lambda^2 + 4k^2]$, wo $k = 2\pi Mv/h$ und λ der Feldparameter, gegeben durch $\lambda^2 = 8\pi^2 m^* E/h^2$ ($m^* \sim$ Elektronenmasse, E = Bindungsenergie). Druckfehlerberichtigung. *Nature* **129**, 691, 1932, Nr. 3262.

Fuchs.

M. A. Tuve, L. R. Hafstad and O. Dahl. High-Speed Protons. *Phys. Rev.* (2) **39**, 384—385, 1932, Nr. 2. Protonen von 1100 kV Geschwindigkeit wurden mit einer Tesla-Anordnung erzeugt. Die Reichweite in Luft betrug bis zu 4 cm. Die Versuche waren bis jetzt einigermaßen qualitativ, es scheint aber, daß die Reichweiten mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit und nicht mit der vierten zunehmen. Dies entspricht dem Verhalten der α -Strahlen. Die Versuche sollen mit verbesserten Apparaten fortgesetzt werden.

J. Holtsmark.

M. A. Higab. Periodic Orbits in a Field of Force defined by a certain Potential. *Phil. Mag.* (7) **13**, 710—713, 1932, Nr. 85. Bei der Diskussion der Bewegung eines Elektrons im Felde eines nicht neutralisierten Atoms entsteht die Aufgabe, die Bedingungen für die Existenz periodischer Bahnen zu finden, wenn ein Teilchen der Einheitsmasse sich in einem Kraftfeld bewegt, dessen Potentialverlauf sich durch die Gleichung

$$V = \mu \int F(r) dr + \lambda r^3 \int f(\theta) d\theta$$

darstellen läßt, wo r und θ die gewöhnlichen Polarkoordinaten, λ und μ Konstante bedeuten. In der vorliegenden Arbeit wird diese Bedingung hergeleitet.

Kreielsheimer.

M. Didlaukis. Die stationäre Geschwindigkeitsverteilung von in einem elektrischen Felde diffundierenden Elektronen. *ZS. f. Phys.* **74**, 624—630, 1932, Nr. 9/10. Unter den vereinfachenden Annahmen, daß die freie Weglänge der Elektronen nicht von der Elektronengeschwindigkeit abhängt und daß nur rein elastische Stöße stattfinden, wird näherungsweise die Geschwindigkeitsverteilung von Elektronen berechnet, die im homogenen elektrischen Felde durch ein Gas diffundieren. Diese Geschwindigkeitsverteilung wird mit der von Druyvesteyn für die gleichen Bedingungen angegebenen Geschwindigkeitsverteilung und mit der Maxwell'schen verglichen. *Kollath.*

K. S. Woodcock. The emission of negative ions under the bombardment of positive ions. *Phys. Rev.* (2) **38**, 1696—1703, 1931, Nr. 9. Sawyer (s. diese Ber. **11**, 2241, 1930) beobachtete bei der Reflexion von Lithiumionen an Platinfolie bzw. an Nickelkristall, das auf Wolfram aufgedampft war, zwei ausgezeichnete Winkel, bei denen stärkere Reflexion als unter den übrigen Winkeln auftrat. Einer dieser Winkel entsprach nach Read (diese Ber. **9**, 1194, 1928) und Gurney (diese Ber. **11**, 550, 1930) nahezu dem der spiegelnden Reflexion, während der andere nur bei hohen Spannungen nahezu senkrecht zur reflektierenden Fläche beobachtet wurde. Verf. beobachtet bei der Reflexion von Lithiumionen an einer Metalloberfläche im feldfreien Raum lediglich die spiegelnde Reflexion. Wurde jedoch ein Feld angelegt, das reflektierte positive Ionen verzögert, so ließ sich eine negative Emission von der reflektierenden Fläche aus beim Beschießen mit Lithiumionen beobachten. Mittels der Anordnung von Dempster wurde die Natur der negativen Ladungen durch magnetische Analyse bestimmt. Fluor-, Chlor-, Sauerstoff- und Schwefelionen wurden festgestellt, wenn Na F, Ca F₂, Na Cl, Ca O, Pb S und Oxydkathoden von Vakuumröhren beschossen wurden. Reine Metallflächen aus Gold, Platin, Aluminium, Tantal, Nickel und Wolfram emittierten Elektronen und die negativen Ionen H₂⁻, H₂⁻, OH⁻ und Cl⁻ mit Spuren von N⁻ und Li OH⁻. Am stärksten traten die ersten vier Gruppen auf, was darauf deutet, daß Wasserdampfmoleküle in ihre Komponenten aufgespalten werden.

Knoblauch.

International Atomic Weights. *Nature* **129**, 477, 1932, Nr. 3256. *H. Ebert.*
E. K. Plyler and **E. F. Barker.** The infrared spectrum and the molecular configuration of N_2O . *Phys. Rev.* (2) **38**, 1827—1836, 1931, Nr. 10. [S. 1181.] *Dreisch.*

W. Nepsital. Dipolmomentmessungen an Halogeniden des Aluminiums, Bors und Berylliums und deren Molekülverbindungen. (4. Mitteilung von Untersuchungen an anorganischen Halogeniden und deren Molekülverbindungen.) *ZS. f. phys. Chem. (B)* **16**, 153—179, 1932, Nr. 2/3. Aus der Konzentrationsabhängigkeit verdünnter Lösungen in Benzol (B) und Schwefelkohlenstoff (S) werden folgende Dipolmomente bestimmt: BCl_3 in B $\mu = 0$; $AlBr_3$ in B 5,2 (Additionsverbindung!), in S 0 bis 0,5; AlJ_3 in B 2,5, in S 0; $AlCl_3$ in B 5 (sehr unsicher); $BeCl_2$ und $BeBr_2$ in B je < 2 . Ferner von folgenden Additionsverbindungen in B: $AlCl_3 \cdot (C_2H_5)_2O$ 6,68; $AlBr_3 \cdot (C_2H_5)_2O$ 6,59; $AlCl_3 \cdot C_2H_5NH_2$ 6,94; $AlCl_3 \cdot C_6H_5NO_2$ 9,25; $AlBr_3 \cdot C_6H_5NO_2$ 9,30; $AlBr_3 \cdot H_2S$ 5,25; $AlCl_3 \cdot C_6H_5COCl$ 9,04; $AlCl_3 \cdot (C_6H_5)_2CO$ 8,32; $AlBr_3 \cdot C_6H_5_2O$ 5,1; $BCl_3 \cdot (C_2H_5)_2O$ 6,04; $BCl_3 \cdot CH_3CN$ 7,74; $BCl_3 \cdot C_2H_5CN$ 7,83; $BeCl_2 \cdot 2(C_2H_5)_2O$ 6,71 und $BeBr_2 \cdot 2(C_2H_5)_2O$ 7,57; in S: $AlCl_3 \cdot (C_2H_5)_2O$ 5,94 und $AlCl_3 \cdot C_6H_5COCl$ 7,93. Aus den Momenten der Komplexverbindungen wird geschlossen, daß die Al-Halogenide sowie BCl_3 pyramidenförmig gebaut sind mit den drei Halogenatomen in einer Ebene und dem Al bzw. B an der Spitze. Bei den Additionsverbindungen lagert sich das organische Molekül so an die Spitze an, daß das Gesamtmolekül tetraedrische Konfiguration erhält. Meßverfahren und Darstellung der Substanzen wird beschrieben. *Fuchs.*

Louis M. Heil. A determination of the total electric polarization and the electric moments of certain organic molecules. *Phys. Rev.* (2) **39**, 666—674, 1932, Nr. 4. Aus der Messung der Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante und Dichte von Brom- und Jodbenzol in Hexanlösung werden die Dipolmomente zu 1,35 und $1,25 \cdot 10^{-18}$ elst. Einh., die Atompolarisationen zu 13,9 und $18,3 \text{ cm}^3$ bestimmt. Von Hexan, o-, m- und p-Xylol wird die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante und Dichte an der reinen Flüssigkeit gemessen. Die Molekularpolarisation von Hexan ist praktisch konstant, woraus sich das Moment 0 und die Atompolarisation $0,6 \text{ cm}^3$ ergibt. Dagegen zeigt p-Xylol eine Zunahme der Molpolarisation mit der Temperatur. Unter der Annahme, daß p-Xylol kein Moment hat, wird diese Zunahme durch eine Temperaturabhängigkeit der Verschiebungspolarisation gedeutet. Die gleiche Temperaturabhängigkeit der Verschiebungspolarisation auch bei den anderen beiden Xylole vorausgesetzt, ergeben sich für die o- bzw. m-Verbindung die Momente 0,44 und 0,34 und die Atompolarisationen 4,5 und 4,0. Die Atompolarisation von p-Xylol ist 2,3. *Fuchs.*

Henry Eyring. The Resultant Electric Moment of Complex Molecules. *Phys. Rev.* (2) **39**, 746—748, 1932, Nr. 4. Verf. gibt eine allgemeine Formel zur Berechnung des resultierenden Moments eines aus beliebig vielen Teilmomenten bestehenden Moleküls, unter Einschluß des Falles, daß einzelne Molekülgruppen um ihre Valenzbildung frei rotieren können. Die Formeln, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde, können auch zur Berechnung von Atomabständen innerhalb eines Moleküls angewandt werden. *Fuchs.*

Gian Carlo Wick. Die zweiquantigen Terme eines Elektrons im Zweizentrensystem. *ZS. f. Phys.* **74**, 773—779, 1932, Nr. 11/12. Die qualitative Interpolation der Terme des Zweizentrenproblems zwischen den beiden bekannten Grenzfällen weitgetrennter Kerne und vereinigter Kerne gibt manch-

mal unsichere Antworten wegen der Unkenntnis der näheren Verhältnisse bei den vom Zuordnungsschema geforderten Überkreuzungen. Verf. untersucht daher eingehend den Fall eines Potentialfeldes, das vom Coulombfeld der beiden Zentren nur geringfügig abweicht, bei dem also für weitgetrennte Kerne angenäherte Entartung der $2s$ - und $2p$ -Atomterme besteht. Durch ein einfaches Störungsverfahren gewinnt Verf. das Termschema der $\sigma(2s)$ -, $\sigma(2p)$ - und $\pi(2p)$ -Terme.

Sauter.

John G. Kirkwood. Quantenmechanische Berechnung der Konstanten einiger polarer Moleküle. Phys. ZS. 33, 259—265, 1932, Nr. 6. Ausgehend vom Ionenmodell und unter Berücksichtigung der Polarisierbarkeit des Halogenatoms werden quantenmechanisch die Dipolmomente der vier Halogenwasserstoffe sowie von HCl der Gleichgewichtsabstand der beiden Kerne im Nullschwingungszustand, die Dissoziationsenergie (in Ionen) und die Hauptschwingungszahl der Kerne berechnet. Die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten ist in Anbetracht der Grobheit der Näherungsmethode ziemlich gut, vor allem wird auch der Gang der Momente richtig wiedergegeben.

Fuchs.

Elmer H. Sperry and Edward Mack, Jr. The collision area of the gaseous carbon tetrachloride molecule. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 904—907, 1932, Nr. 3. Die Viskosität des Tetrachlorkohlenstoff-Dampfes wurde im Temperaturbereich 50 bis 250° gemessen. Daraus wurde die Sutherland'sche Konstante zu 335 und der Wirkungsquerschnitt des Tetrachlorkohlenstoff-Moleküls zu $22,0 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ berechnet. Es wird der Schluß gezogen, daß die Raumbeanspruchung der Chloratome im gasförmigen Tetrachlorkohlenstoff-Molekül und im zweiatomigen Chlormolekül annähernd die gleiche ist.

Siede.

P. Clausing. Über die Strömung sehr verdünnter Gase durch Röhren von beliebiger Länge. Ann. d. Phys. (5) 12, 961—989, 1932, Nr. 8. Es werden Formeln abgeleitet für die stationäre Strömung sehr verdünnter Gase durch Röhren verschiedener Länge und Abmessungen im Querschnitt (kreisförmig oder rechteckig). Die Dushmansche Formel kann für kurze Röhren nur als eine nahe Annäherung betrachtet werden. Eine streng gültige Gleichung leitet Verf. ab. Es ist im Rahmen dieses Berichtes nicht zugänglich, die umfangreichen Rechnungen hier wiederzugeben. In einem besonderen Abschnitt werden die Formeln unter Einführung einer Durchlaufwahrscheinlichkeit (s. diese Ber. 10, 1574, 1929) auf kinetische Veränderliche transformiert. Den Schluß der Arbeit bildet ein Hinweis mit Zahlenbeispielen, wie die gewonnenen Ergebnisse in der Hochvakuumtechnik praktische Dienste leisten können. Es wird eine Tabelle aufgestellt, der fast sofort die Zeit zu entnehmen ist, die zum Evakuieren eines Behälters bei einer vorgegebenen Rohrleitung nötig ist. Das letzte Beispiel behandelt den Fall eines Pumpvorganges, bei dem in der Hauptapparatur etwa durch vorhandene Metalle Gas entwickelt wird.

H. Ebert.

Robert B. Brode. The collision cross-section of argon atoms for 300 to 2500 volt electrons. Phys. Rev. (2) 39, 547, 1932, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Wirkungsquerschnitt von Argonmolekülen gegenüber Elektronen wird mit der bekannten Brodeschen Form der magnetischen Kreismethode nach höheren Geschwindigkeiten hin verfolgt. Die folgende Tabelle gibt die Größe des Wirkungsquerschnittes in cm^2/cm^3 bei 1 mm Hg als Funktion der Elektronengeschwindigkeit in $\sqrt{\text{Volt}}$ an:

$\sqrt{\text{Volt}}$	20	25	30	35	40	45	50	
cm^2/cm^3	10,7	7,8	6,08	4,45	3,62	2,84	2,35	Kollath.

C. Ramsauer und R. Kollath. Die Winkelverteilung bei der Streuung langsamer Elektronen an Gasmolekülen. III. Fortsetzung und Schluß. Ann. d. Phys. (5) 12, 837—848, 1932, Nr. 7. Die schon in der zweiten Fortsetzung (vgl. diese Ber. S. 961) ausführlich besprochene Methodik zur Messung von Winkelverteilungen an Gasmolekülen gestreuter Elektronen wird auf die beiden schweren Edelgase Krypton und Xenon angewandt und auf Geschwindigkeiten unterhalb 1 Volt ausgedehnt. Alle drei Gase zeigen einerseits dasselbe typische Verhalten, andererseits ergeben sich aber auch besonders bei kleinsten Elektronengeschwindigkeiten deutliche Unterschiede im Kurvencharakter. *Kollath.*

D. M. Newitt and M. A. Vernon. The Thermal Decomposition of Gaseous Diethyl Ether at High Pressures. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 307—315, 1932, Nr. 827. Nach Hinshelwood verläuft die thermische Zersetzung von Diäthyläther zwischen Drucken von 150 und 500 mm und Temperaturen zwischen 425 bis 587° unimolekular; dabei bilden sich Äthylen, Äthan, Kohlenoxyd und Methan im Verhältnis von ungefähr 1:1:3:6. Bei Drucken über 2 Atm. liefert die Zersetzung teils Formaldehyd, Methan und Äthylen, teils Acetaldehyd und Äthan als primäre Produkte; dabei findet die Zersetzung in Acetaldehyd und Äthan bei höheren Drucken stärker als die andere statt. Das Studium dieser Zersetzung liefert somit besondere Aufschlüsse über die Reaktionskinetik. Wegen der zahlreichen Zahlentafeln muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden; hier sei nur erwähnt, daß die Messungen bei 490° C auf eine Reaktion vom $\frac{3}{2}$ -ten Grad schließen lassen, daß mit wachsender Temperatur die Geschwindigkeitskonstante unabhängiger vom Druck wird, und daß die Verf. im Gegensatz zu Hinshelwood stets die Bildung von H₂ finden, der bei diesen Analysen fehlt. *Justi.*

William T. Richards. The persistence and development of crystal nuclei above the melting temperature. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 479—495, 1932, Nr. 2. Der Verf. gibt zunächst eine kritische Zusammenstellung der Beobachtungen und der Theorien der bei der Unterkühlung von Flüssigkeiten auftretenden Erscheinungen, wie sie von Tammann, Othmer, Hinshelwood, Hartley und Herzfeld gegeben worden sind. Verf. führt dann aus, daß Kristallformen oberhalb der Schmelztemperatur bestehen können, wenn ein Adsorbat vorhanden ist, für das die Bindungswärme für das kristalline Adsorbat größer ist als für das flüssige Adsorbat. Diese Annahme ist, wie gezeigt wird, erfolgreich für die Erklärung des Verhaltens von unterkühlten Flüssigkeiten nach den vorhandenen Beobachtungen, und sie gibt außerdem annehmbare Erklärungen für neue Versuche, die der Verf. angestellt hat. Es werden Anwendungen der Vorstellungen des Verf. auf andere Fragen, z. B. auf die Röntgenstrahlbeugung in Flüssigkeiten, auf die Behandlung von Gläsern und Legierungen, auf die thermodynamische Theorie der Adsorption und auf die Reinigung von Flüssigkeiten gegeben. *Justi.*

Fred. Swarts. Étude sur la viscosité. La viscosité des composés organiques fluorés. Journ. chim. phys. 28, 622—650, 1931, Nr. 10. Die Zähigkeit folgender Stoffe wird in dem Temperaturbereich von 20 bis 60° mit Kapillarviskosimetern gemessen: n-Amylfluorid, n-Heptylfluorid, 1,1-Difluor-2,2-dichloräthan, Trichlorfluoräthan, 1,1,2-Trifluor-1,2,2-trichloräthan, 1,1-Difluor-2-bromäthan, β -Fluoräthylalkohol, β -Difluoräthylalkohol, 1,1,1-Trifluorisopropylalkohol, 1,1,1-Trifluor-trimethylcarbinol, die Acetate des β -Fluoräthylalkohols, des β -Difluoräthylalkohols, des 1,1,1-Trifluorisopropylalkohols, Monofluoressigsäure-Äthylester, Difluoressigsäure-Äthylester, Trifluoressigsäure-Äthylester, Trifluoressigsäure, Difluoressigsäure, 1,1,1-Trifluoräthan, o-, m- und p-Fluorbenzol, o-, m- und p-Fluor-

toluol, Trifluortoluol, o-, m- und p-Nitrofluorbenzol, o-, m- und p-Fluoranilin, 1, 2, 5-Difluoranilin, o-, m- und p-Fluorphenetol, Trifluormethylcyclohexan. Der Versuch, nach der Methode von Bingham aus den der gleichen Viskosität zugeordneten Temperaturen Beziehungen zum Siedepunkt oder Inkrement des molekularen Aufbaues zu gewinnen, ergibt keine eindeutigen Zusammenhänge. *Erk.*

Richard Reinicke. Raumgeometrische Vorstellungen als Grundlage für Auswahlprinzipien. S.-A. Monatsh. f. Math. u. Phys. **39**, 139—148, 1932, Nr. 1. *H. Ebert.*

C. Rossi. Versuche zur Herstellung von Einzelkristallen binärer intermetallischer Verbindungen. ZS. f. Phys. **74**, 707—710, 1932, Nr. 9/10. Nach dem Bridgmanschen Verfahren werden Einkristalle der intermetallischen Verbindungen Cu_2Zn_3 , Cu_5Zn_8 , Ag_3Zn_8 , $\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$, Cu_3Sn , Cu Sn , Cu Al_2 , Cu_3Si , Sn Mg_2 und Au Sn hergestellt. Meistens zeigten die Kristalle Verwachsungen und Baufehler und es waren mehrere große Kristalle nebeneinander entstanden. *v. Göler.*

H. Tertsch. Einfache Kohäsionsversuche. III. Die (110)-„Spaltung“ am Steinsalz. ZS. f. Krist. **81**, 264—274, 1932, Nr. 3/4. Am Steinsalz wurde die Spaltung nach (110) mit den bisher angewendeten Methoden untersucht. Die Schlag- und Druckspaltungsversuche für (110) fügten sich den gleichen Gesetzmäßigkeiten wie jene für (100). Bei der Zugspaltung scheint jedoch das Abhängigkeitsgesetz einer einfach quadratischen (parabolischen) Funktion zu entsprechen. Bezüglich der notwendigen Energiemengen bedarf die Druck- und Zugspaltung für (110) einer höheren Energie als jene für (100), dagegen bei der Schlagspaltung auffallenderweise einer niedrigeren Energie. (Zusammenfassung d. Verf.) *A. Claassen.*

H. Tertsch. Wie erfolgt der Spaltungsvorgang bei Kristallen? ZS. f. Krist. **81**, 275—284, 1932, Nr. 3/4. Die Spaltung kann durch Teilung (Zerreißen, Spaltwirkung von außen) oder durch Sprengung (Spaltwirkung von innen) erfolgen. Zur Erklärung der dabei zu überwindenden Kohäsionskräfte werden die Bindungen zwischen den Ionen in den einzelnen Ebenen herangezogen. Bei der Zerreißen wirken die Verhältnisse des ungestörten Gitters (Schlagspaltung), bei der Sprengung jene des plastisch deformierten Gitters (Druckspaltung). Bei der Zugspaltung scheinen beide Formen des Spaltvorganges ineinanderzugreifen, wobei die Deformation durch Druck das Hauptgepräge liefert. (Zusammenfassung d. Verf.) *A. Claassen.*

F. Zwicky. Why crystals exist. Proc. Nat. Acad. Amer. **17**, 524—532, 1931, Nr. 9. In früheren Untersuchungen hat Verf. gefunden, daß Kristalle charakterisiert sind durch eine primäre und eine sekundäre Struktur. Die sekundäre Struktur überlagert sich der primären und kann gedacht werden wie ein Kristall im Kristall. In dieser Arbeit wird untersucht, warum Kristalle überhaupt bestehen. Folgendes Schema wird aufgestellt: a) Die normalen Kohäsionskräfte, deren Wirkungsradius von der Größenordnung der Atomdimensionen ist, bewirken den kondensierten Zustand, sie sind aber nicht charakteristisch für den kristallinen Zustand. b) Der Übergang Flüssigkeit—Kristall kann nur zustande kommen durch die simultane Kooperation einer großen Zahl von Atomen in bezug auf eine bestimmte Richtungsverteilung. c) Die Ursache, welche verantwortlich ist für die Stabilität des Kristalls, wird im allgemeinen nicht denselben Symmetriecharakter haben wie die primäre Struktur. Es folgt, daß ein Kristall als Ganzes nicht durch ein ideales kristallographisches Gitter beschrieben werden kann; es muß eine sekundäre Struktur eingeführt werden. *A. Claassen.*

M. A. Valouch. Bemerkungen zur Walztextur von Zink. Metallw. **11**, 165—166, 1932, Nr. 12. An einem einsinnig gewalzten Zinkblech wurde die Walztextur mit einer Röntgenröhre mit Kupferantikathode untersucht. Die Resultate werden mit den vor kurzem von Caglioti und Sachs (1932) mitgeteilten verglichen. *Scharnow.*

W. G. Burgers. Crystal Structure of β -Zirconium. Nature **129**, 281, 1932, Nr. 3251. Vorläufige Mitteilung. Die früher nachgewiesene allotrope Umwandlung des Zirkons (Zwikker, Vogel und Tonn, vgl. diese Ber. S. 701) wurde durch Untersuchung der Kristallstruktur bestätigt. Die bei hoher Temperatur beständige β -Modifikation ist kubisch raumzentriert, die Kantenlänge bei Temperaturen in der Nähe des Umwandlungspunktes ist 3,61 Å. *Scharnow.*

Lothar Birckenbach und Friedrich Buschendorf. Darstellung und Kristallstruktur des normalen (meta-)Silberperjodats. ZS. f. phys. Chem. (B) **16**, 102—112, 1932, Nr. 2/3.

E. Schiebold und G. Seumel. Über die Kristallstruktur von Skapolith. ZS. f. Krist. **81**, 110—134, 1932, Nr. 1/2.

E. Schiebold. Über die Isomorphie der Feldspatminerale. S.-A. N. Jahrb. f. Min. usw. Beilage-Bd. (A) **64**, 251—320, 1931 (Brauns-Festband).

H. Ebert.

G. Natta. Dimensioni degli atomi e degli ioni monovalenti nei reticoli dei cristalli. Mem. d. Reale Accad. d'Italia **2** [Chim.], Nr. 3, 31 S., 1931. Verf. bestimmte die Ionenradien der festen Halogenwasserstoffsäuren (HCl, HBr, HI) im Kristallgitter mit Hilfe der Röntgenstrahlenmethode. Der Chlorwasserstoff erwies sich als dimorph und von einer kubischen flächenzentrierten Modifikation, die oberhalb -175° stabil war. Bei der Umwandlungstemperatur existierte ein kubisches Elementarprisma mit vier Molekülen HCl; Kantenlänge $a = 5,435 \pm 0,01$ Å; Volumen $v = 161 \cdot 10^{-24}$ cm³; Dichte = 1,49. Unter -175° kristallisierte die Salzsäure in einer Modifikation von geringerer Symmetrie, wahrscheinlich zweiaxig. Der Bromwasserstoff erschien rein dimorph. Bei -170° existierte eine kubische flächenzentrierte Elementarzelle mit vier Molekülen HBr, $a = 5,76 \pm 0,02$ Å; $v = 191 \cdot 10^{-24}$ cm³; Dichte = 2,80. Bei Temperaturen unter 100° abs. ist der Bromwasserstoff von geringerer Symmetrie von wahrscheinlich pseudo-tetragonaler Struktur, die Zelle enthielt vier Moleküle, bei etwa -175° ist $a = 5,60 \pm 0,02$, das Achsenverhältnis $c/a = 1,08$; $v = 189 \cdot 10^{-24}$ cm³. Der Jodwasserstoff kristallisierte tetragonal, $c/a = 1,075$; die Elementarzelle mit vier Molekülen besaß bei -170° ein $a = 6,10 \pm 0,01$ Å; $v = 244 \cdot 10^{-24}$ cm³; Dichte = 3,46. Die Anordnung der Jodatome in der Elementarzelle entsprach einer flächenzentrierten Struktur. Die Radien der Halogenionen in den Gittern betrugen $\text{Cl}^- = 1,92$; $\text{Br}^- = 2,04$; $\text{I}^- = 2,21$ Å. Sie sind praktisch gleich denen der Edelgase bei gleicher Elektronenanordnung (Ar = 1,92; Kr = 2,04; X = 2,18 Å). Mit den gemessenen Halogenradien wurden die Radien berechnet: $\text{F}^- \simeq 1,45$ Å; $(\text{CN})^- = 2,00$ Å. Die Verminderung der Ionenradien der festen Lithiumhalogenide wird mit der Deformation erklärt, die das Anion unter der Feldwirkung des Kations erfährt. Die geringere Deformation des Anions in den Gittern der Halogenwasserstoffsäuren wird im Sinne der Theorie von Born und Heisenberg mit dem Eindringen des Wasserstoffkernes in die äußeren Elektronenschalen erklärt. *Tollert.*

N. A. Vachramejev und K. A. Krakau. Das Gleichgewichtsdiagramm des Systems Bleioxyd—Siliciumdioxid. Verh. d. Opt. Inst. Leningrad **7**, 33 S., 1931, Nr. 70. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Mit Hilfe

von thermischen und kristalloptischen Methoden wird die Kristallisation von Gemischen aus PbO und SiO_2 zwischen 0 und 70 Molprozenten untersucht. Die Existenz des Orthosilikats Pb_2SiO_4 und des Metasilikats PbSiO_3 wird nachgewiesen und ihre Schmelzpunkte und Umwandlungspunkte bestimmt. Kristalle von PbO , $3\text{PbO}\cdot\text{SiO}_2$, $2\text{PbO}\cdot\text{SiO}_2$, $3\text{PbO}\cdot 2\text{SiO}_2$ und $\text{PbO}\cdot\text{SiO}_2$ werden kristalloptisch studiert.

Peierls.

H. M. Evjen. On the stability of certain heteropolar crystals. *Phys. Rev.* (2) **39**, 675—687, 1932, Nr. 4. Auf der Grundlage des gewöhnlichen Modells von heteropolaren Kristallen wird gezeigt, daß ein irreguläres Kristallverhalten in dem Bereich von kleinen Werten des Exponenten p der Rückstoßenergie zu erwarten ist. Dieses Verhalten ist als Instabilität gegenüber verschiedenen Variationen aufzufassen, durch die die Gittergeometrie geändert wird. Speziell ist diese Instabilität im Fall der Calcitfamilie untersucht, bei der sie durch eine kontinuierliche Änderung eines einzigen Parameters ϕ hervorgerufen wird.

K. Steiner.

H. J. Gough and D. G. Sopwith. The Behaviour of a Single Crystal of Aluminium under Alternating Torsional Stresses while Immersed in a Slow Stream of Tap Water. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **135**, 392—411, 1932, Nr. 827. [S. 1111.]

Mesmer.

François Prevot. La structure cristalline du sulfure de zinc phosphorescent. *Journ. chim. phys.* **28**, 470—479, 1931, Nr. 8. [S. 1185.]

W. G. Burgers, A. Claassen und J. Zernike. Über die chemische Natur der Oxydschichten, welche sich bei anodischer Polarisation auf den Metallen Aluminium, Zirkon, Titan und Tantal bilden. *ZS. f. Phys.* **74**, 593—603, 1932, Nr. 9/10. [S. 1157.]

A. Claassen

V. M. Goldschmidt. Über die kristallchemischen Beziehungen zwischen Gallium und Aluminium, Germanium und Silicium. *S.-A. Norsk geolog. Tidsskrift* **12**, 247—264, 1931. Der Bau eines Kristalls wird durch die Mengenverhältnisse, Größenverhältnisse und Polarisationsseigenschaften seiner Bausteine bedingt. Es wird die Frage untersucht, ob es für die Polarisationswirkungen in Kristallen ein Maß gibt, das eine quantitative Behandlung der Erscheinungen ermöglicht. Die Unterschiede der Ionisierungsspannungen der freien Atome und Ionen sind ein Maß für die polarisierende Wirkung der Kationen in molekularen Komplexen und in Kristallgittern. Es werden die Ionenradien und Ionisierungsspannungen sowie das kristallchemische Verhalten an folgenden Elementpaaren verglichen: Na und Cu; Mg und Zn; Al und Ga; Si und Ge; P und As; S und Se.

K. Steiner.

V. M. Goldschmidt. Zur Kristallchemie des Germaniums. *S.-A. Göttinger Nachr.* 1931, S. 184—190, Nr. 11/12. Die nahe kristallchemische Verwandtschaft zwischen Silicium und Germanium ist durch ähnliche Größe der Radien der vierwertigen Ionen sowie durch die große Ähnlichkeit der Ionisierungsspannungen der verschiedenen Ionisierungsstufen besonders ausgeprägt. Dies wird bei folgenden Gittern gezeigt, die isomorph mit den entsprechenden Siliciumgittern sind: Mg_2GeO_4 ; $\text{Sc}_2\text{Ge}_2\text{O}_7$; $\text{BaTiGe}_3\text{O}_9$ (trigonal, $a = 6,72 \pm 0,01 \text{ \AA}$, $c = 9,70 \pm 0,02 \text{ \AA}$); $\text{CaMg}(\text{GeO}_3)_2$; Zn_2GeO_4 (rhomboedrisch, $a = 8,74 \text{ \AA}$, $\alpha = 107^\circ 45'$); Be_2GeO_5 . Die Gitterdimensionen der Germaniumverbindungen sind stets 1 bis 3% größer als jene der entsprechenden Siliciumverbindung. Jede Art des Baues von Siliciumverbindungen muß auch bei Germaniumverbindungen vorkommen; aber nicht jede Germaniumverbindung wird mit der entsprechenden Siliciumverbindung isomorph sein, da das vierwertig positive Germaniumion

einen um etwa $0,05 \text{ \AA}$ größeren Radius hat als Silicium. In einzelnen Fällen ist deshalb eine Umbildung der Kristallstruktur beim Ersatz des Si durch Ge zu erwarten. Als Beispiel hierfür wird Ni_2SiO_4 (Olivintypus) und NiGeO_4 (Spinelltypus, $a = 8,20 \text{ \AA}$) angeführt.

K. Steiner.

W. H. Zachariasen. The crystal lattice of calcium metaborate, CaB_2O_4 . Proc. Nat. Acad. Amer. **17**, 617—619, 1931, Nr. 11. Calciummetaborat kristallisiert in rhombischen Kristallen: $a = 6,19 \text{ \AA}$, $b = 11,60 \text{ \AA}$, $c = 4,28 \text{ \AA}$. Die Elementarzelle enthält vier Moleküle CaB_2O_4 . Die Raumgruppe ist V_h^4 . Die Lage der Atome konnte aus den Intensitäten erschlossen und durch zehn Parameter beschrieben werden.

K. Steiner.

E. Zintl und W. Dullenkopf. Über den Gitterbau von NaTl und seine Beziehung zu den Strukturen vom Typus des β -Messings. (4. Mitteilung über Metalle und Legierungen.) ZS. f. phys. Chem. (B) **16**, 195—205, 1932, Nr. 2/3. Pulveraufnahmen der Verbindung NaTl ergeben ein kubisches Gitter mit der Kantenlänge $a = 7,473 \text{ \AA}$ und je acht Natrium- und Thalliumatomen in der Elementarzelle. Die Intensitätsdiskussion führt zu einer Struktur von zwei ineinandergestellten Diamantgittern. Das eine ist mit Natrium, das andere mit Thalliumatomen besetzt und um eine halbe Körperdiagonale gegen das erstere verschoben. NaTl hat danach ein reines Koordinationsgitter. Die Atomradien berechnen sich für Na und Tl zu je $1,62 \text{ \AA}$. Die Na-Atome sind in NaTl um 13% kleiner als im elementaren Natrium. Die Wechselwirkung der Legierungsbestandteile beeinflusst vorwiegend die unedlere Komponente.

K. Steiner.

E. Zintl und A. Harder. Gitterstruktur von KBi_2 . (5. Mitteilung über Metalle und Legierungen.) ZS. f. phys. Chem. (B) **16**, 206—212, 1932, Nr. 2/3. Pulveraufnahmen der Legierung KBi_2 ergeben eine kubische Struktur mit der Gitterkonstanten $a = 9,501 \pm 0,005 \text{ \AA}$ und flächenzentrierter Translationsgruppe. Aus der Dichte $D = 6,908$ berechnen sich 8 Kalium- und 16 Wismutatome im Elementarkörper. Aus der Strukturdiskussion werden die Atomlagen erschlossen. KBi_2 und MgCu_2 haben gleiche Struktur und nahezu gleiches Radienverhältnis der Komponenten.

K. Steiner.

Sven Holgersson. Synthese und röntgenographische Untersuchung von Nickelchromit, NiCr_2O_4 . ZS. f. anorg. Chem. **204**, 382—384, 1932, Nr. 4. Die Kristallstruktur von NiCr_2O_4 wird aus Pulverdiagrammen ermittelt. Es ergibt sich als einzig mögliche Struktur ein Spinellgitter. Die Kantenlänge des Elementarkubus ist $8,30 \text{ \AA}$, die daraus berechnete Dichte $\rho = 5,23$, das Molekularvolumen $71,5 \text{ \AA}^3$.

K. Steiner.

E. G. Cox. The Crystalline Structure of Benzene. Proc. Roy. Soc. London (A) **135**, 491—498, 1932, Nr. 827. Eine frühere Untersuchung des Benzolgitters wird durch die Diskussion der Intensitäten des photographischen Röntgen-diagramms erweitert. Es ist gelungen, die Lage der vier Moleküle in der Elementarzelle festzustellen und ein ebenes Molekül nachzuweisen. Für feinere Einzelheiten werden weitere Versuche ausgeführt.

K. Steiner.

E. Gorter und W. A. Seeder. Eine neue Methode zur Messung von Molekularschichten. Kolloid-ZS. **58**, 257—260, 1932, Nr. 3. Auf frühere Beobachtungen von Pockels fußend, werden Molekularschichten von Fettsäuren auf Wasser durch ihre Eigenschaft untersucht, die Amplitude von Kapillarwellen herabzusetzen. Die Wellen werden mittels einer Stimmgabel erzeugt. Die Abhängigkeit der Amplitude von der Oberflächenkonzentration wird in Kurvenform für Laurinsäure, Palmitinsäure und Casein gezeigt.

Gemant.

H. Devaux. Dünne Lamellen und ihre physikalischen Eigenschaften. Kolloid-ZS. 58, 260—276, 1932, Nr. 3. In Fortsetzung des ersten Teiles wird folgendes behandelt: Die physikalischen Eigenschaften der monomolekularen Lamellen. Optische Eigenschaften. Stabilität dünner Lamellen. Mechanische Eigenschaften. Beziehungen der Lamelle zu ihrer Unterlage. Adhäsion, Adsorption, Benetzbarkeit. Die Struktur der monomolekularen Lamellen und die Orientierung der Moleküle. Die dünnen Lamellen und polaren Membranen bei den Lebewesen. *Gemant.*

H. E. Watson. Contact of Smooth Surfaces. Nature 129, 437, 1932, Nr. 3255. Die Arbeit von Bastow und Bowden ist insofern unrichtig, als das „Schweben“ einer Platte auf einer polierten Unterlage in einer Höhe von 4μ durch Verunreinigungen wesentlich geringerer Dimensionen bewirkt werden kann. Das Problem ist somit genau so ungeklärt wie vorhin. *Gemant.*

G. L. Mack and F. E. Bartell. A double capillary method for the measurement of interfacial tension. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 936—942, 1932, Nr. 3. Zwei neue Methoden zur Messung der Grenzflächenspannung wurden entwickelt. Es sind nur geringe Flüssigkeitsmengen erforderlich. Die zweite Methode erfordert auch die Kenntnis der Dichte der organischen Flüssigkeit. Eine Anzahl von Standardflüssigkeiten wurden durchgemessen und ergab gute Übereinstimmung mit anderweitig bekannten Werten. *Gemant.*

Irving Langmuir. Cesium films on tungsten. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 1252—1253, 1932, Nr. 3. Bei tieferen Temperaturen läßt sich die an Wolfram adsorbierte Menge an Cäsium in der Weise bestimmen, daß man das Cäsium in Ionenform verdampfen läßt und den Stromstoß ballistisch mißt. Taylor hat diese Methode ausgearbeitet, um die Verdampfungsgeschwindigkeit der Atome, Ionen und Elektronen als Funktion der Temperatur und der adsorbierten Cäsiummenge zu bestimmen. *Gemant.*

Ernest S. Hedges. Periodic Precipitation Structures. Nature 129, 400, 1932, Nr. 3254. Verf. weist darauf hin, daß die neueren Diskussionen die Möglichkeiten ergeben haben, die periodischen Strukturen von Präzipitaten ohne kolloidchemische Erwägungen zu erklären. Er teilt mit, daß er in den letzten zehn Jahren umfassend die gewaltige einschlägige Literatur gesammelt hat, die nicht nur chemische Zersetzungen in Gegenwart oder Abwesenheit von Kolloiden, sondern auch solche Ausfällungserscheinungen infolge von Aussalzung, Koagulation, Kristallisation aus Schmelzen oder Lösungen, Kondensation, Verdampfung, Austrocknung und Sedimentation betrifft. Alle diese Erscheinungen will Verf. einheitlich auf zwei einfache Voraussetzungen zurückführen in einem demnächst erscheinenden Buche „Liesegangs rings and other periodic structures“; der Umfang dieser Untersuchungen verbiete einstweilige Mitteilungen hierüber. *Justi.*

Maurice Copisarow. Periodic Precipitation Structures. Nature 129, 400—401, 1932, Nr. 3254. Verf. findet, daß die Ausführungen von J. W. McBain, Friend und Vallance 1931 und 1932 leicht den Eindruck hervorrufen, als ob bei periodisch angeordneten Präzipitaten der kolloidale Zustand stets unwesentlich sei; er wirft weiter die Frage auf, ob überhaupt ein einzelner Zustand oder Phase für solche Bildungen wesentlich ist. Verf. erklärt, daß periodische Präzipitate nicht allein an physikalische oder chemische Vorgänge gebunden seien, auch nicht an bestimmte Phasen oder Zustände der Materie oder eine bestimmte Anzahl von Komponenten; vielmehr seien solche Strukturen die materielle Aufzeichnung einer Wellenbewegung in einem bewegten Mittel und schon durch allgemeine Beziehungen zwischen Masse und Energie gegeben. Der kolloidale

Zustand im besonderen begünstige solche Erscheinungen durch seine Komplexität. Den Schluß bildet ein Hinweis auf entsprechende Vorgänge in Mineralogie und Biologie. *Justi.*

S. C. Blacktin. Periodic Precipitation Structures. *Nature* **129**, 401, 1932, Nr. 3254. Verf. beschreibt ein Beispiel periodischer Niederschlagsstruktur, bei dem weder Kolloide, chemische Vorgänge noch Lösungserscheinungen eine Rolle spielen. Wenn man einen Tropfen Öl auf eine mit Rauch beschlagene Glasplatte bringt, so ordnen sich die Kohleteilchen (Teilchengröße $\sim 0,2$ Mikron) des vorher kontinuierlich erscheinenden Kohlefilms in Ringen oder Zonen an, die abwechselnd klar und trübe erscheinen. Wenn nach etwa 24 Stunden der Öltropfen auf der horizontal eingestellten Glasplatte aufgehört hat, sich auszudehnen, kann man das Öl mit CCl_4 entfernen, ohne dabei die konzentrischen Kohleringe zu zerstören. *Justi.*

A. J. Allmand and J. L. Lizius. The Sorption of Carbon Bisulphide at Low Pressures by Activated Charcoals. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **134**, 554—570, 1932, Nr. 825. Untersucht wird zunächst, ob die Adsorptionswärme kontinuierlich steigt oder ob sie zunächst konstant bleibt und erst bei kleiner Beladung zunimmt, und ferner, ob die Knickpunkte der Isosteren, wie sie bei Kohlenstofftetrachlorid gefunden wurden, auch bei Anwendung anderer Adsorptiva und anderer Versuchsmethoden festgestellt werden können. An sechs, bei 110° entgasten Kohlen, wurde die Adsorption von Schwefelkohlenstoff gemessen und Isothermen und Isosteren nach Methoden, die denen von Chaplin (s. diese Ber. **10**, 301, 1929) glichen, aufgenommen. — Bei Drucken unterhalb 10^{-1} mm steigt die Adsorptionswärme kontinuierlich mit abnehmender Beladung und fällt um ein geringes bei darauffolgender Resorption. Die bei der Adsorption von Schwefelkohlenstoff an bei 800° entgaster Kohle geltende Isotherme für 25° erwies sich erwartungsgemäß als reversibel. — In bezug auf die Zerstörung der von Verf. an der Oberfläche von Aktivkohlen angenommenen C—O-Komplexe ist Schwefelkohlenstoff wirksamer als Tetrachlorkohlenstoff. Die Entfernung des Sauerstoffs von der Kohlenoberfläche geschieht 1. durch Bildung von echtadsorbierten CO_2 oder CO und 2. durch Verdrängung des letzteren von der Oberfläche. Das erste Stadium wird von Schwefelkohlenstoff stärker begünstigt als von Tetrachlorkohlenstoff, das zweite dagegen geht, der höheren Adsorptionswärme entsprechend, bei Gegenwart von Kohlenstofftetrachlorid rascher vor sich als bei Gegenwart von Schwefelkohlenstoff. *L. J. Weber.*

F. Krezil. Über den Einfluß der Teilchengröße auf die Benetzungswärme pulverförmiger Adsorptionsstoffe. I. Kolloid-ZS. **58**, 183—189, 1932, Nr. 2. In einem, dem von Wildi beschriebenen, im wesentlichen identischen Kalorimeter wurden die Benetzungswärmen von Weinkohle, Carbo animalis, Tonsil AC, Frankonit KL, Floridin CX und Silikagel durch Äthylalkohol bzw. Benzol bestimmt, wobei die Korngröße der untersuchten Pulver variiert wurde. Zur Ermittlung der wahren Benetzungswärme der Adsorptionsstoffe ist eine Feinmahlung derselben, sowie eine gute mechanische Durchmischung während der Messung notwendig, damit der im Adsorptionsmittel befindlichen Luft eine bequeme Austrittsmöglichkeit gegeben wird, das Zusammenbacken des Pulvers verhindert wird und der benetzenden Flüssigkeit die gesamte in Betracht kommende Oberfläche zugänglich ist. Eine Feinmahlung $< 0,05$ mm ist unnötig. — In bezug auf die Kohlen sind die mit Alkohol bzw. mit Benzol bestimmten Benetzungswärmen für beide Flüssigkeiten die gleichen (Weinkohle 16 bis 17 cal pro 1 g Adsorbens, Carbo animalis etwa 21 cal/g). Dagegen sind die Benetzungswärmen

der anderen untersuchten Pulver durch Alkohol um 250 bis 300 % größer als durch Benzol.

L. J. Weber.

Georg-Maria Schwab und Walter Brennecke. Zur Frage der anomalen ersten Adsorptionswärmen. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **16**, 19–42, 1932, Nr. 1. Thermodynamische Bedenken gegen die Taylorsche Erklärung der Maxima der Kurven der Adsorptionswärme bei gewissen Belegungsdichten führten zu Versuchen, aus denen sich ergab, daß kalorimetrische Messungen von Adsorptionswärmen im Niederdruckkalorimeter, bei kleinen Belegungsdichten „wegen der geringen zugehörigen Gasdrucke durch Fehlerquellen entstellt werden können, die sich aus dem unerwartet geringen Adsorptionsvermögen disperser Adsorbentien ergeben“. Es wurde mit zwei verschiedenen Apparaturen gearbeitet; als Versuchsmaterial dienten katalytisch hochaktives Kupferpulver, gut gereinigtes Äthylen, Elektrolytwasserstoff und Helium; die Versuche wurden im Druckbereich von etwa 0.1 bis 130 mm ausgeführt. Die im Vakuumkalorimeter mit Widerstandsthermometer gemessenen scheinbaren „negativen Adsorptionswärmen“ werden durch die Druckabhängigkeit des Wärmeleitvermögens disperser Adsorbentien, die zur druckabhängigen Übertemperatur des Thermometerkörpers führen, erklärt. Eine zweite Fehlerquelle liegt darin, daß bei solchen Messungen sehr kleine Wärmetönungen überhaupt nur unvollständig an das Thermometer gelangen. Berücksichtigt man diese Fehlerquellen, so verschwinden die Maxima sowohl aus den selbstgemessenen als auch aus den von anderen Autoren aufgenommenen Kurven. — Experimentelle Einzelheiten und ausführliche Zahlentafeln in der Münchener Dissertation von W. Brennecke.

L. J. Weber.

D. Balarew. Über die innere Adsorption in Kristallsalzen. IV. *Kolloid-Beih.* **34**, 441–461, 1932, Nr. 10/12. In Fortsetzung früherer Arbeiten wird die Natur der Verunreinigungen von Magnesiumammoniumphosphat, Zink-, Cadmium- und Calciumcarbonat als analog derjenigen von Bariumsulfat usw. erkannt. Die Hygroskopizität von Aluminium-, Kupfer-, Molybdän- und Wolframoxyd wird aus ihrer Gelstruktur erklärt. Ausführliche Betrachtung über die Kristallarbeiten von I. Traube sowie über Arbeiten von Mark, welcher für die Elementarblöckchen die Größenordnung von 10^{-4} cm annimmt, führen zu dem Schluß, daß diese Arbeiten als Bestätigung der eigenen Ergebnisse über die innere Adsorption anzusehen sind.

L. J. Weber.

William D. Harkins. Oriented molecules at the solid-liquid interface and the non-specific nature of ordinary adsorption. *Phys. Rev. (2)* **39**, 190, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Reihenfolge der Immersionswärmen von verschiedenen Pulvern (wie Titanoxyd, Zinnoxid, Bariumsulfat usw.) in verschiedenen Flüssigkeiten (Wasser, Buttersäure, Äthylacetat, Buthylalkohol, Benzol usw.) ist dieselbe, sofern keine chemischen Reaktionen zwischen Pulver und Flüssigkeit zu erwarten sind (Zinnoxid—Säure). Für Titanoxyd—Wasser beträgt sie 1 cal/g, für Titanoxyd—Buttersäure 0,77 cal/g, für Titanoxyd—Benzol 0,34 cal/g. Setzt man aber dem Benzol z. B. 0,03 % Wasser hinzu, so wächst die Immersionswärme auf das dreifache und erhält den Wert für Wasser, was in der Bildung einer monomolekularen Wasserschicht seine Erklärung findet. Derartige monomolekularen Filme können zuweilen auch eine wesentliche Verminderung des Sedimentvolumens eines Pulvers bewirken (bis 80 %). An der Grenzfläche sind die Moleküle orientiert, und zwar mit der polaren Gruppe zum festen Körper hin, während sie die nichtpolare Gruppe der Flüssigkeit zukehren.

L. J. Weber.

Paul Kubelka und Margarete Müller. Die Dampfdruckisotherme und die submikroskopische Struktur der aktiven Kohle. II. *Kolloid-*

ZS. 58, 189—197, 1932, Nr. 2. Die in der ersten Arbeit (s. diese Ber. 12, 1925, 1931) aufgestellten Gesetzmäßigkeiten werden an weiterem experimentellen Material bestätigt. Die zwei untersuchten Kieselsäuregele gehorchten nicht der erwarteten Strukturgesetzmäßigkeit, wobei nicht feststeht, ob es sich um einen qualitativen oder nur quantitativen Unterschied zum Verhalten der aktiven Kohlen handelt.

L. J. Weber.

Lloyd E. Swearingen and Bernard N. Dickinson. The rate of adsorption from solution. Journ. phys. chem. 36, 534—545, 1932, Nr. 2. Untersucht werden die Adsorption aus echten Lösungen an verschiedenen Adsorbentien, der Einfluß der Natur des Adsorbens auf den Grad der Adsorption, der Einfluß der Konzentration und Natur des Adsorptivs und schließlich der Einfluß des Rührens. Die Versuche wurden ausgeführt an wässrigen Lösungen der Mono-, Di- und Trichlor-essigsäure, wobei Blutkohle und Silikagel als Adsorbentien dienten. Die Adsorption wurde durch Leitfähigkeitsmessungen verfolgt. — Die Säuren werden im allgemeinen an Silikagel schneller adsorbiert als an Kohle, und auch die gesamte adsorbierte Säuremenge ist bei Silikagel größer. Während an Gel die Reihenfolge der am Anfang adsorbierten Säuremengen mono- > di- > tri- ist, wird an Kohle die umgekehrte Reihenfolge beobachtet. Die Konzentration der Monochlor-essigsäure ist von Bedeutung für die in einer bestimmten Zeit aus der Lösung adsorbierten Mengen. (So z. B. wurde in 50 sec aus einer 0,1 n-Lösung etwa doppelt so viel Säure entfernt, wie aus einer 0,048 n-Lösung.) Bei heftigem Schütteln scheint in weitem Maße eine direkte Proportionalität zwischen Lösungskonzentration und Adsorption zu bestehen. Der Grad der Adsorption sowie die zur Gleichgewichtseinstellung erforderliche Zeit hängt ab von der Natur und Konzentration des Gelösten, von der Natur des Adsorbens sowie von der Stärke des Schüttelns.

L. J. Weber.

Basrur Sanjiva Rao. The adsorption of binary vapour mixtures on silica gel. Journ. phys. chem. 36, 616—625, 1932, Nr. 2. Untersucht wurde die selektive Adsorption aus Mischungen von zwei Dämpfen an Silikagel. Die Adsorption wurde nach einer, im Original näher beschriebenen, „statischen“ und einer „dynamischen“ Methode verfolgt, wobei eine gleichmäßige Dampfzirkulation durch Anwendung einer neuartigen Zirkulationspumpe erzielt wurde. Zu Vergleichszwecken wurden Messungen der Adsorption aus Gemischen der flüssigen Phasen der betreffenden Stoffe ausgeführt. Als Versuchsstoffe dienten Gemische von Wasser mit Alkohol bzw. Aceton und von Benzol mit Alkohol bzw. Tetrachlorkohlenstoff. Die Messungen ergaben eine selektive Adsorption von Alkohol aus Benzollösungen, und von Benzol aus Tetrachlorkohlenstofflösungen im gesamten Konzentrationsbereich, sowie die selektive Adsorption von Alkohol und Aceton aus verdünnten wässrigen Lösungen und von Wasser aus konzentrierteren Mischungen (S-förmige Kurve). Verf. erklärt seine Befunde durch Annahme einer Wasserhülle in den Kapillaren des Silikagels. Die Ergebnisse der Versuche werden diskutiert und mit denjenigen anderer Autoren verglichen. Die Messung der selektiven Adsorption aus geeigneten Gemischen hält Verf. für eine schöne Methode zur Beurteilung einer Silikagelsorte.

L. J. Weber.

R. Chaplin. Discontinuity of the isothermals for the adsorption of phenol from solution. Journ. phys. chem. 36, 909—912, 1932, Nr. 3. Bei der Aufnahme von Adsorptionsisothermen für mit Zinkchlorid aktivierte Holzkohle und wässrige Phenollösungen bei 25 und 60° wurde festgestellt, daß die Kurven ausgesprochen unstetig waren, wenn die adsorbierte Phenolmenge in Abhängigkeit von der Konzentration der Lösung dargestellt wurde. Die angewandten Lösungen enthielten 0 bis 25 g Phenol/Liter. Die bei 60° gefundene starke Zunahme der Adsorption bei Lösungen, die 16 g Phenol/Liter enthalten, erinnern

an das vom Verf. beobachtete Verhalten von Holzkohle gegenüber Wasserdampf bei einem Partialdruck von 12 bis 15 mm (vgl. diese Ber. 12, 2388, 1931).

L. J. Weber.

Aus dem Ausschuß „Korrosionsfragen“ der Abteilung Wasser des DVGW. Zur Korrosionsfrage. I. **Thiesing**. Allgemeines. Gas-u. Wasserfach 75, 253—255, 1932, Nr. 14.

H. Ebert.

R. Seligman and P. Williams. The interaction of aluminium and water vapour. Engineering 133, 353—354, 1932, Nr. 3453. Die Feststellung von Hanson und Slater, daß Aluminium von Wasserdampf nicht angegriffen wird, wird von den Verf. nachgeprüft und bestätigt. Die Einwirkung wird sowohl bei Atmosphärendruck als auch bei höheren Drucken im Temperaturgebiet von 200 bis 500° untersucht. Frühere Untersuchungen (Deville, Guillet und Bailey, Pilling und Bedworth) werden im Zusammenhang damit besprochen.

Scharnow.

W. Broniewski et S. Koslacz. Sur les alliages argent-cuivre. C. R. 194, 973—975, 1932, Nr. 11.

H. Ebert.

F. Grottanelli. La determinazione della stabilità delle polveri infumi. Mem. d. Reale Accad. d'Italia 2 [Chim.], Nr. 6, 17 S., 1931. Es werden neue Vorschriften über die Bestimmung der Beständigkeit von Sprengkörpern (Nitroglycerinmischungen mit Acetylcellulose, Zentralit, Diphenylamin, Nitrocellulose und Natriumbicarbonat) angegeben, da nach Ansicht des Verf. keine der bisherigen Vorschriften ein sicheres Urteil über die Beständigkeit der Sprengkörper in bezug auf ihr Alter zuläßt. Das neue Verfahren beruht auf der potentiometrischen p_H -Bestimmung der Sprengkörper mittels einer Chinhydronelektrode. Es werden Pulvermischungen mit Vaselinezusatz untersucht, deren Bromzahl in Beziehung mit ihrer stabilisierenden Wirkung auf die Sprengkörper gebracht wird.

Tollert.

I. V. Grebenš'nikov und T. A. Favorskaja. Über die chemische Widerstandsfähigkeit des Glases. Verh. d. Opt. Inst. Leningrad 7, 26 S., 1931, Nr. 72. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wird gezeigt, daß das Aufhören der Einwirkung von feuchter Jodeosin-Ätherlösung auf Gläser (Mylius'sche Probe) auf die Bildung einer dünnen kolloiden Schicht zurückzuführen ist, deren physikalische und chemische Eigenschaften von Fall zu Fall stark schwanken. Da der zeitliche Verlauf der Bildung dieser Schicht sehr charakteristisch ist, schlagen die Verf. vor, die Mylius'sche Probe so zu modifizieren, daß man den zeitlichen Verlauf der zersetzten Menge als Charakteristikum der Glassorte ansieht. Bei der Ausführung der Probe sind eine Reihe von Vorsichtsmaßregeln zu beobachten.

Peierls.

J. T. Littleton. A Review of Recent Progress in the Study of the Thermal Treatment of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. 15, 262—306, 1931, Nr. 60. Der zusammenfassende Bericht behandelt die Herstellung homogener Glasproben, ferner die Meßtechnik und die Folgerungen der Viskositätsmessungen, insbesondere deren Temperaturabhängigkeit. Zur allgemeinen Verwendung wird die auf 3 % genaue Methode von Lillie vorge schlagen; zur Eichung der Apparatur sollten Normalgläser anstatt organischer Flüssigkeiten benutzt werden. Der Temperaturverlauf der Viskosität soll durch sechs noch schärfer festzulegende Punkte für jedes Glas charakterisiert werden. Beim Problem des Glaskühlens wird auf die wichtige Rolle der Strahlung hingewiesen. Bei der Entglasung werden die neueren Ergebnisse von Morey über Dreistoffsysteme dargestellt. In Dietzels Kurven für die Kristallisationsgeschwindigkeit werden auf Grund unveröffentlichter Messungen der Corningwerke die Kurven gleicher Viskosität eingezeichnet; das Maximum der Kristallisationsgeschwindigkeit

keit ist proportional der reziproken Viskosität. Für künftige Forschungsarbeiten über Entglasung wird ein ausführlicher Plan vorgeschlagen. Die thermische Ausdehnung läßt sich auf 0,2 % genau bestimmen; ihre Abhängigkeit vom Kieselsäuregehalt wird für die Reihen $B_2O_3-SiO_2$ und Na_2O-SiO_2 an Hand bekannter Arbeiten diskutiert.

Braun.

Edward Meigh. The Future of Glass Melting. Presidential Address. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. 15, 321—347, 1931, Nr. 60. Eine Aufstellung der Selbstkosten bei der Herstellung von Glaswaren zeigt, daß Ersparnisse nur noch am Gemenge und am Schmelzen, kaum mehr an der maschinellen Herstellung gemacht werden können. Beim Ersteren macht das Natriumcarbonat allein 60 % der Rohmaterialienkosten aus. Die gebräuchlichen Schmelzöfen nutzen immer noch nicht mehr als 15 % der zugeführten Wärmemenge aus. Von den modernen Glasschmelzverfahren werden die elektrischen von Raeder, Cornelius und Hitner beschrieben. Bemerkenswert ist ein Bericht über die Ergebnisse eines Versuchs in großem Maßstab mit einem Corneliusofen von $12\frac{1}{2}$ Tonnen, der 300 kVA erforderte. Der Ofen hat Elektroden aus reinstem Eisen und liefert fast blasenfreies Glas mit einem noch entfärbbaren Eisengehalt, 1,2 kg Glas je kWh. Zuletzt wird die Bedeutung des Kieselglases und die Fortschritte Thomsons in seiner Herstellung erörtert.

Braun.

5. Elektrizität und Magnetismus

K. Küpfmüller. Einführung in die theoretische Elektrotechnik. Mit 320 Textabbildungen. VI u. 285 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1932. „In dem vorliegenden Buche habe ich versucht, eine Einführung in die Vorstellungen und die Methoden zu geben, deren Kenntnis nach meinen Erfahrungen heute zur Allgemeinbildung der an der Weiterentwicklung der Elektrotechnik interessierten Ingenieure gehören muß. Damit ergab sich eine Abgrenzung des Stoffes gegen die mehr physikalischen Lehrbücher. Eine weitere Einschränkung wurde noch im Hinblick auf die vorhandene einführende Literatur der Elektrotechnik vorgenommen, die gewisse Gebiete sehr ausführlich behandelt. Diese Gebiete konnten daher hier etwas zurückgestellt werden. Ebenso wurde kein Versuch gemacht, die Theorie der elektrischen Maschinen aufzunehmen; sie stellt ein hochentwickeltes Spezialgebiet dar, das ein besonderes Studium erfordert. — Die Stoffeinteilung ist keine systematische, sondern so gewählt, wie es für das Verständnis am zweckmäßigsten erschien. — Der Stoff ist so weit fortgeführt, wie es zum Verständnis und zum Studium der Spezialliteratur notwendig ist. . .“ Inhalt: Der stationäre elektrische Strom. Das elektrische Feld. Das magnetische Feld. Netzwerke und Kettenleiter. Leitungen. Rasch veränderliche Felder. Elektromagnetische Ausgleichsvorgänge.

Scheel.

Josef Krönert. Elektrische Rechenoperationen. Stetige Addition und Subtraktion. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 8, Blatt T 23, 1932.

H. Ebert.

Anthony Zeleny. An extension of the application and interpretation of the Faraday fluxes. Phys. Rev. (2) 39, 857, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird versucht, vom philosophischen Standpunkt aus eine einheitliche Deutung der Phänomene des elektromagnetischen Feldes zu geben. Die positive und negative elektrische Elementarladung werden als letzte Gegebenheiten betrachtet. Im Gegensatz dazu hat das magnetische Feld keine selbständige Existenz, sondern ist nur eine Eigenschaft der bewegten Ladungen.

Hermann Schaefer.

A. B. Lewis. A clock-controlled constant-frequency generator. Bur. of Stand. Journ. of Res. 8, 141—157, 1932, Nr. 1 (RP. 406). Für Frequenz- und Zeitmessungen wird ein 4kW-Generator von 60 Perioden benutzt. Seine Frequenz ist auf $\pm 4 \text{ } \mu\text{m}$ konstant, über längere Zeiten besser, da der Antrieb durch einen Synchronmotor erfolgt, welcher von einer Uhr gesteuert wird. Diese steuert über ein Relais zunächst eine Stimmgabel von 20 Hertz, die ihrerseits eine Gabel von 60 Hertz synchronisiert. Nach Verstärkung durch zwei im Gegentakt arbeitende Thyratrone ist die Energie ausreichend, um das Feld des vom Lichtnetz betriebenen Synchronmotors jeden Augenblick in der Phase so zu verschieben, daß die Winkelgeschwindigkeit seiner Achse trotz vorhandener Frequenzschwankungen im Lichtnetz, das den Hauptantrieb liefert, konstant bleibt. Der Apparat, der diese Verschiebung bewirkt, ist ein Synchronmotor geringer Größe, dessen Feld vom Lichtnetz aus und dessen Anker von der uhrkontrollierten Frequenz betrieben wird. Die Bewegung des Ankers ist dann in jedem Augenblick proportional der Differenz zwischen Netz- und Uhrfrequenz und wird zur Verlagerung des Gleichstromfeldes im großen Synchronmotor benutzt. *Adelsberger.*

L. Mirlas. Peculiarities of Measuring the Resistance of Wires by the „Loop Method“ Using a Universal Galvanometer of Siemens & Halske. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 380—384, Nr. 10. (Russisch mit englischer Übersicht.) *H. Ebert.*

G. Nadjakoff. Sur les formules des trois électromètres à torsion. C. R. 194, 546—549, 1932, Nr. 6. Berichtigung ebenda S. 920, Nr. 10. Ausgehend von einem Quadrantenelektrometer, bei dem die Potentiale der Quadranten ($\nu_1, \nu_2, \nu_5, \nu_6$) und der beiden Sektoren der Nadel (ν_3, ν_4) unabhängig sind, leitet der Verf. die allgemeine Formel:

$$R\alpha = \beta(\nu_1 - \nu_2) \left(\nu_3 - \frac{\nu_1 + \nu_2}{2} \right) + \beta(\nu_5 - \nu_6) \left(\nu_4 - \frac{\nu_5 + \nu_6}{2} \right)$$

ab, in der R die Direktionskraft, α den Ablenkungswinkel und β die Kapazität eines Nadelsektors beim Ablenkungswinkel 1 bedeuten. Aus dieser Formel ergeben sich die Formeln für alle drei Arten von Elektrometern (Quadranten-, Binanten- und Duanten-Elektrometer) und alle gebräuchlichen Schaltungen. In der zweiten Mitteilung werden zwei Druckfehler berichtigt, die in den Formeln der ersten Mitteilung unbemerkt geblieben waren. *v. Steinwehr.*

Leo Behr. The Wenner potentiometer. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 3, 109—120, 1932, Nr. 3. Der Verf. beschreibt einen von der Firma Leeds and Northrup gebauten, auf dem von F. Wenner angegebenen Prinzip beruhenden Kompensationsapparat mit fünf Dekaden, bei dem die zweite Dekade in der üblichen bereits von Feussner benutzten Weise angeordnet ist. Bei diesem Kompensator verzweigt sich der Meßstrom in zwei Stromkreise, von denen der eine nur die erste Dekade enthält, mit der auch die Widerstände zur Einstellung des Normalelementes derart verbunden sind, daß dieselbe ohne Änderung der Einstellung für die zu messende EMK erfolgen kann. In dem zweiten Stromkreise sind sämtliche Kurbelwiderstände (Haupt- und Ersatzwiderstände) der drei letzten Dekaden unter Zwischenschaltung der zweiten Dekade hintereinander geschaltet. Die Kurbelkontakte der Haupt- und Ersatzwiderstände der drei letzten Dekaden sind durch je einen Widerstand miteinander verbunden, der groß gegenüber den Kurbelwiderständen ist. Da auf der einen Seite immer genau so viel Widerstand zu- wie auf der anderen Seite abgeschaltet wird, stellt sich der zweite Kreis als ein System von parallel geschalteten Widerständen von konstanten Beträgen dar. Nähere Einzelheiten des Prinzips und der Konstruktion lassen sich ohne Bezugnahme auf die Figuren schwer

verständlich machen; es muß daher dieserhalb auf das Original verwiesen werden. Der Apparat besitzt zwei Meßbereiche, von denen der eine bis 1,9111 Volt reicht, während bei dem zweiten die Maximalspannung durch eine potentiometerartige Anordnung auf den zehnten Teil herabgedrückt ist. Der Apparat, der im Galvanometerkreise einen fast konstanten Widerstand von 174 Ohm besitzt, ist fast thermokraftfrei und besonders geeignet zur Messung kleiner EMKe. *v. Steinhilber.*

H. Hermann. Das Querdrukelektrometer. Ann. d. Phys. (5) 12, 990—992, 1932, Nr. 8. Die Arbeit soll einen kleinen Beitrag darstellen zu dem von F. Richarz aufgestellten Programm des Einzelnachweises aller von der Maxwell'schen Theorie geforderten Erscheinungen. *W. Jaeger.*

H. Benndorf und F. Burger-Scheidlin. Theorie des ballistischen Elektrometers. Ann. d. Phys. (5) 12, 265—282, 1932, Nr. 3. Mit Hilfe der bekannten Differentialgleichungen gedämpfter Schwingungen werden die Bewegungsgleichungen eines Elektrometers für die drei Fälle: periodische, aperiodische Bewegung und Grenzfall aufgestellt. Aus dem ballistischen Ausschlag ist dann die dem Elektrometer zugeführte Elektrizitätsmenge zu berechnen. *W. Jaeger.*

F. Burger-Scheidlin. Methode zur Messung der im Geigerschen Zählrohr abgegebenen Elektrizitätsmengen. Ann. d. Phys. (5) 12, 283—305, 1932, Nr. 3. Aus dem ballistischen Ausschlag eines Elektrometers, das mit einem Geigerschen Zählrohr verbunden und über einen großen Widerstand geerdet ist, soll das Aufladungspotential und damit die Elektrizitätsmenge, die durch eine Entladung abgeschieden wird, absolut gemessen werden. Den Messungen liegt eine an anderer Stelle veröffentlichte Theorie des ballistischen Elektrometers zugrunde (vgl. vorstehendes Referat). *W. Jaeger.*

Paul Kirkpatrick and Iwao Miyake. A generating voltmeter for the measurement of high potentials. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 3, 1—8, 1932, Nr. 1. Das Elektrometer soll zur Messung beliebig hoher Gleichspannungen dienen, wie sie z. B. bei Röntgenröhren Verwendung finden. Zwischen zwei Metallkugeln, die auf die zu messende Spannung aufgeladen sind, dreht sich ein Metallzylinder, der längs der Achse unterteilt ist und dessen beide Hälften gegeneinander isoliert sind. Durch Bürsten sind die beiden Hälften über ein Galvanometer verbunden, durch das die Ladung abfließt. Die Kugeln sollen sich auf gleichen positiven und negativen Potentialen befinden und das Galvanometer soll geerdet sein. Der durch das Galvanometer fließende Strom ist dann proportional der Spannung und der Umdrehungsgeschwindigkeit des Zylinders. Das Elektrometer wurde experimentell geprüft, indem die Spannungen kontrolliert wurden durch Messung der Wellenlänge der Röntgenstrahlen mittels des Bragg'schen Spektrometers. *W. Jaeger.*

Josef Krönert. Nullstrom-Indikatoren für Gleich- und Wechselstrom. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 8, Blatt T 27, 1932.

Gg. Keinath. Glühlampen als Meßwiderstände. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 8, Blatt T 28, 1932. *H. Ebert.*

Pierre Jolibois et Georges Fouretier. Enregistrement photographique des réactions entre électrolytes. C. R. 194, 872—874, 1932, Nr. 10. Eine Apparatur wird beschrieben, die dazu dient, bei der elektrometrischen Titration die Abhängigkeit des Leitvermögens der zu titrierenden Lösung von der zugesetzten Menge der Titrierlösung photographisch zu registrieren. Als Maß für die Leitfähigkeit dient die Stärke des Stromes, der bei 240 Volt Spannung in einer Kapillare erzeugt wird, welche in die Lösung senkrecht eintaucht; ihr oberes Ende, in dem sich ein dünner Platindraht befindet, ist schräg umgebogen; wird dieselbe

um ihren unteren Teil als Achse in Drehung versetzt, so strömt die Lösung durch sie hindurch und die Konzentration ist innen und außen die gleiche. Ein Platinblech, das in die Lösung eintaucht, dient als andere Elektrode. Die geschlossene Bürette, aus der die Titrierflüssigkeit tropfenweise ausfließt, ist mit einem mit Quecksilber gefüllten U-Rohr verbunden, in deren anderen Schenkel ein Platindraht von 0,1 mm Durchmesser eintaucht. Die Abnahme der Länge der Flüssigkeitssäule in der Bürette veranlaßt eine Niveauänderung des Quecksilbers, so daß die Eintauchtiefe des Platindrachts sich ändert. Die hierdurch bewirkte Widerstandsänderung desselben wird zur Messung benutzt.

v. Steinwehr.

Max Stöhr. Technische Grundlagen der elastischen Kupplung von Wechselstromnetzen mittels gesteuerter Entladungsgefäße. Arch. f. Elektrot. **26**, 143—167, 1932, Nr. 3. Es werden Gleichrichter- bzw. Wechselrichteranlagen beschrieben, die unter Verwendung gesteuerter Entladungsgefäße die Umformung der Energie eines Wechselstromnetzes in diejenige eines beliebigen anderen Wechselstromnetzes erlauben. Die eigentliche Energieübertragung erfolgt dann durch hochgespannten Gleichstrom, die wegen der größeren Wirtschaftlichkeit eine große Zukunft hat. Überdies ist die Kupplung zweier Netze auf diese Weise vollkommen elastisch. Es wird jedoch nur die Wirkleistung übertragen, die Blindleistung muß von dem jeweiligen Netz durch eine besondere Maschine aufgebracht werden, die gleichzeitig als Taktgeber arbeitet. Besonders ausführlich wird die Umformung von Gleichstrom in Einphasenwechselstrom behandelt. Es werden für diesen Fall die wichtigsten Angaben bezüglich Überlappung der Anodenströme, Gleichspannung, Effektivwert der Ströme, Leistungsfaktor und Größe der Kathodendrossel gemacht. Zwischen Strom und Spannung eines Wechselrichters gelten ähnliche Beziehungen wie beim normalen Gleichrichter. Einige allgemeinere Fälle von Energieumformung werden ebenfalls kurz behandelt, so z. B. auch Schaltungen für eine elastische Kupplung von Drehstrom und Einphasensystemen.

Johannes Kluge.

H. Martin. Selbsttätige Frequenzregulierung. Phys. ZS. **33**, 239—242, 1932, Nr. 6. (Vortrag Tagung Gauverein Thür.-Sachs.-Schles. d. D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) Es wird eine Anordnung zur selbsttätigen Regelung von Frequenz und Phase einer Röhrenstimmgabel (42 Hertz) beschrieben, bei der in bekannter Weise die Stimmgabel als induktives Rückkopplungselement zwischen dem Anoden- und dem Gitterkreis einer Verstärkerröhre verwendet wird. Die Frequenz dieser Röhrengabel kann durch das veränderliche Feld eines Elektromagneten um $\pm 0,1$ Hertz geändert werden. Der Regelvorgang beruht nun darauf, daß ein Lichtstrahl nach zweimaliger Reflexion an der Röhrengabel und an einer Vergleichsgabel (63 Hertz), die nach dem Summerprinzip mit federndem Unterbrecherkontakt erregt wird, eine Lissajousche Figur erzeugt, die bei ganzahligem Frequenzverhältnis je nach Größe der Phasendifferenz eine bestimmte Gestalt annimmt. Wird eine Photozelle z. B. in dem Mittelpunkt der Lissajouschen Figur angeordnet, so kann durch den Photostrom nach entsprechender Verstärkung ein Relais betätigt werden, das seinerseits durch Erregung des oben erwähnten Elektromagneten die Frequenz der Röhrengabel immer in dem Sinne ändert, daß die Lissajousche Figur still steht und somit die Röhrengabel nach Frequenz und Phase durch die andere Gabel gesteuert wird. Diese Steuerung konnte in einem Versuch auf über 2 Stunden ausgedehnt werden, obwohl sich die Frequenz der Röhrengabel ohne Steuererregung um 0,6 % geändert hatte, und auch sonst keine besonderen Maßnahmen zur Konstanzhaltung der Röhrengabelfrequenz (Temperaturkoeffizient, Betriebsbedingungen der Röhre) getroffen wurden. Die Konstanz des Frequenzverhältnisses bei Steuerung kann objektiv durch photo-

graphische Aufnahme der Lissajous'schen Figur festgestellt werden, die bei entsprechend langer Belichtungszeit ein scharfes Bild ergeben muß. Diese neue Synchronisierungsmöglichkeit kann in sinngemäßer Weise auch zur Steuerung elektrischer Schwingungskreise Verwendung finden. *Johannes Kluge.*

M. Knoll. Die Schwärzung photographischer Schichten beim Kathodenoszillographen. Bemerkung zur Arbeit von W. Rogowski, E. Flegler und P. Rosenlöcher. Arch. f. Elektrot. **26**, 132, 1932, Nr. 2. Es wird festgestellt, daß entgegen den Angaben der Rogowski'schen Arbeit Bildfenster für Außenphotographie herstellbar sind, die sowohl bei Lenardaufnahme wie bei Leuchtschirm-Kontaktaufnahme bis zum Bildformat $9 \times 12 \text{ cm}^2$ gleich schattenfreie Bilder ergeben, und auf eine diesbezügliche Veröffentlichung mit schnellen Oszillogrammen (diese Ber. **12**, 231, 1931) hingewiesen. Die von Hess 1894 angegebene Methode (Lenardfensterschlitz, bewegte photographische Platte im Vorvakuum) ist keine Außenphotographie und zur Aufnahme schneller Vorgänge ungeeignet. Beim quantitativen Vergleich zwischen Licht- und Elektronenschwärzung ergibt sich für 70 kV der Nutzeffekt der Leuchtschirm-Kontaktphotographie (Gieselsches Zinksulfid) etwa zehnmal, der der Außenaufnahme durch Lenardfenster nur etwa viermal kleiner als der der Hochvakuumphotographie. *Knoll.*

W. Rogowski. Die Schwärzung photographischer Schichten beim Kathodenoszillographen. Bemerkung zu der Zuschrift des Herrn Knoll. Arch. f. Elektrot. **26**, 133—134, 1932, Nr. 2. Auch im Aachener Institut wurde inzwischen ein schattenfreies Stützgitter (Bildformat $4 \times 6 \text{ cm}^2$), und zwar für Leuchtschirm-Kontaktphotographie gebaut, von dem zwei Oszillogramme gezeigt werden. Im Hinblick auf das Lenardfenster von Coolidge wird nicht angenommen, daß der Hess'sche Vorschlag heute in der primitiven Form der damaligen Zeit ausgeführt werden würde. Die von Knoll angegebenen quantitativen Werte des Nutzeffekts der Aufnahmemethoden stimmen mit den im Aachener Institut gemachten Erfahrungen überein. *Knoll.*

M. Knoll. Die Schwärzung photographischer Schichten beim Kathodenoszillographen. Bemerkung zu der Arbeit von W. Rogowski, E. Flegler und P. Rosenlöcher. Arch. f. Elektrot. **26**, 214, 1932, Nr. 3. Oszillogramm einer Wanderwelle auf 97 m Freileitung, aufgenommen durch ein schattenfreies Lenardfenster von $9 \times 12 \text{ cm}^2$ Bildformat. *Knoll.*

H. Rukop und P. Wolf. Eine leistungsfähige Einrichtung für Messungen an den Heavisideschichten. ZS. f. techn. Phys. **13**, 132—134, 1932, Nr. 3. Es wird eine Methode für Echomessungen beschrieben, die auf der sogenannten Signalmethode aufgebaut ist und mit kurzen Zeichen im Gebiet der Grenzwellen ($n > 10^6$ Hertz) arbeitet. Gesendet werden Impulse von 0,0001 sec Dauer in je $1/25$ sec Abstand. Zur Aufzeichnung des empfangenen Signals wird eine umlaufende Punktglimmlampe nach F. Schröter benutzt. Die Synchronmotoren des Gebers und Empfängers werden vom gleichen Wechselstromnetz gespeist. Die Registrierung erfolgt photographisch und läßt unmittelbar die virtuelle Höhe als Funktion der Zeit erkennen. Die Glimmlampe leuchtet bei ihrer Rotation bei Empfang der Bodenwelle und bei Empfang des Echos auf. Da die Lampe zwischen Bodenwellen- und Echoempfang weiterrotiert, liegt das Aufleuchten für beide Zeichen an verschiedenen Stellen. Der Abstand beider Punkte bildet ein Maß für die Höhe der reflektierenden Schicht. Da der Vorgang sich bei jeder Umdrehung wiederholt, entstehen geschlossene Linienzüge, die Aussagen über Entstehung, Höhen, Veränderungen von einer oder mehreren Schichten zu erkennen erlauben. Ein für $\lambda =$ etwa 84 cm aufgenommenes Beispiel, das sich über eine Aufnahmezeit

von 2 Stunden erstreckt, ist beigelegt und wird eingehend diskutiert. Auch Doppelbrechungserscheinungen machen sich zu gewissen Zeiten bemerkbar. Die Aufnahme scheint die Auffassung zu bestätigen, daß zwei Heavisideschichten in sehr verschiedenen Höhen existieren. Bei Sonnenaufgang bildet sich die obere Schicht in etwa 400 km Höhe, die alsdann allmählich auf 230 km Höhe herabsinkt. Eine tiefere Schicht in 100 km Höhe zeigt sich plötzlich zu späterer Zeit und läßt gelegentliche Verdichtung, die ohne tägliche Gesetzmäßigkeit erfolgt, erkennen. *Kreielsheimer.*

T. R. Gilliland and G. W. Kenrick. Preliminary note on an automatic recorder giving a continuous height record of the Kennelly-Heaviside layer. *Proc. Inst. Radio Eng.* **20**, 540—547, 1932, Nr. 3. Die Arbeit gibt die Beschreibung einer Apparatur zur automatischen, kontinuierlichen Registrierung der virtuellen Höhen der Kennelly-Heaviside-Schicht. Die Anordnung verlangt, daß ein Unterbrecher auf der Sendeseite und ein sich drehender Spiegel beim Empfänger durch Synchronmotoren getrieben werden, die vom selben Netz gespeist werden. Die Methode von Breit und Tuve, die auf der Verzögerung der Gruppengeschwindigkeit beruht, wird mit einigen Veränderungen im vorliegenden Falle angewandt. Schließlich werden noch einige Hinweise für Verbesserungen mitgeteilt, die bei der endgültigen Ausführung berücksichtigt werden sollen. Beigelegte Diagramme, Reproduktionen und das Beispiel einer Registrierung erläutern die Wirkungsweise. *Kreielsheimer.*

M. I. Mantrov. On the Theory of the Paper Condenser. *Westnik Elektrotechniki* 1931 (Sekt. III), S. 119—121, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) *H. Ebert.*

H. Ulich und W. Nespital. Dielektrizitätskonstanten einiger Flüssigkeiten. Beschreibung einer kristallgesteuerten Resonanzapparatur. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **16**, 221—233, 1932, Nr. 2/3. Verff. wählten für ihren kristallgesteuerten Sender eine etwas andere Schaltung, als sie O. Werner und J. W. Williams benutzten. Sie ist so ausgebildet, daß nur dann Schwingungen auf das Gitter übertragen werden, wenn die Frequenz des Schwingungskreises mit der Eigenfrequenz des piezoelektrischen Kristalls zusammenfällt. Die Frequenz war $n = \sim 4 \cdot 10^6$ Hertz. Die Einzelheiten der Anordnung sind ausführlich beschrieben. Zur Eichung der Apparatur wurden fünf Eichflüssigkeiten verwendet. Gemessen wurden Methyläthylketon $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$, Dioxan $\text{O} < \text{C}_2\text{H}_4 > \text{O}$, Phenol, Chlormethyl, Monochloressigsäure, Acetonitril, Methylamin, Äthylamin, Urethan ($\text{H}_2\text{N} \cdot \text{CO} \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$) und Hydrazin zwischen 0 und 30° C, zum Teil zwischen 20 und 80° und zwischen — 70 und 0° C. *R. Jaeger.*

S. O. Morgan and A. H. White. The dielectric constant and power factor of rosin oil and ethylabietate. *Journ. Franklin Inst.* **213**, 313—319, 1932, Nr. 3. (Bezüglich der Meßmethode vgl. diese Ber. **12**, 1350, 1931.) In einer Reihe von Kurvenbildern geben Verff. den Verlauf des Leistungsfaktors und der Dielektrizitätskonstante von Rosinölen und Äthylabietat in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen etwa — 50 bis + 50° und zwischen 1000 und 100 000 Hertz wieder. Auf die Deutung der Ergebnisse durch die Debyesche Dipoltheorie, die Wagnersche Theorie oder die Annahmen von E. J. Murphy und H. H. Lowry (diese Ber. **11**, 1263, 1930) gehen Verff. kurz ein. Zum Studium des Dipolmoments sind die Werte nicht gut geeignet, da die Rosinöle Mischungen sind und das Äthylabietat nicht die höchste Reinheit besaß. *R. Jaeger.*

Torahiko Terada, Morisô Hirata and Ryûzô Yamamoto. Cracks Produced on the Surface of Dielectrics by Gliding Spark. *Proc. Imp. Acad.*

Tokyo 8, 1—4, 1932, Nr. 1. Verff. beobachteten die feinen Haarrisse an der Oberfläche eines Dielektrikums (Glas), die auftreten, wenn kräftige Gleitfunken längs der Oberfläche überschlagen. Die unter dem Mikroskop sichtbaren Haarrisse liegen im allgemeinen senkrecht zum Feld. Die beobachtete Erscheinung verändert sich im Laufe der Zeit von selbst in der Weise, daß noch viele kleinere Risse hinzukommen. Die Verff. hoffen, daß das nähere Studium der Dichte und Ausbreitung der Linien Aufschlüsse über die Steilheit der elektrischen Welle längs der Funkenbahn gibt.

R. Jaeger.

Takewo Tiku. On Some Properties of the Electret. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 14, 63—88, 1932, Nr. 2. Verf. untersucht die elektrischen Eigenschaften eines Elektrets, bestehend aus einer Mischung von Karnaubawachs und Harz, Schmelzpunkt etwa 94°. Die angewandte Gleichspannung war 12 kV/cm. Die Messung der Spannungsänderung durch Kompensation mit Comptonelektrometer und Ermittlung der Ladungen dQ/dt nach Abschalten der Formierungsspannung werden in Abhängigkeit von der Zeit, der Temperatur des Elektrets, der Dauer des Feldeinflusses und der Abkühlung ausgeführt. Paraffin, Schwefel und reines Wachs zeigen ähnliche Eigenschaften wie das gemischte Elektret, wenn auch etwas schwächer.

Pfestorf.

R. Strigel. Über den Entladeverzug in homogenen elektrischen Feldern und Luft von Atmosphärendruck. Naturwissensch. 20, 205—206, 1932, Nr. 12. Wird im logarithmischen Maßstab die Zahl der Versuche n aufgetragen mit einer bestimmten Verzögerungszeit t , so ergibt sich für die Treppenkurve mit hinreichender Genauigkeit die von Laue'sche Beziehung $n_t^\infty = e^{-(1/\sigma)t}$, wo σ eine Wahrscheinlichkeitsfunktion, die mittlere statistische Streuzeit, bedeutet. Die statistische Verzögerungsverteilung erhält man mit Rechteckkurven (unstetiger Spannungsanstieg), während allmählicher Spannungsanstieg Verteilungskurven mit einem Maximum liefert. Die Anzahl der Elektronen in der mittleren statistischen Streuzeit nähert sich dem Wert ein Elektron. (Vorläufige Mitteilung.)

Pfestorf.

G. Fournier et M. Guillot. Sur un nouveau dispositif de mesures électrométriques par la méthode du quartz piézo-électrique. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 102—104, 1932, Nr. 2. Es wird eine neue Schaltung angegeben, die es gestattet, mit Hilfe des piezoelektrischen Quarzes Ionisationsströme zu messen.

F. Seidl.

P. W. Bridgman. Physical properties of single crystal magnesium. Proc. Amer. Acad. 67, 29—41, 1932, Nr. 2. In Fortsetzung der Beobachtungen am Magnesiumeinkristall (s. diese Ber. 12, 2236, 1931) werden die thermoelektrischen, elastischen Eigenschaften und die thermische Ausdehnung untersucht. Für die Bestimmung der Thermokräfte (Mg gegen Cu) zwischen 0 und 100° C wird eine frühere Methode benutzt (s. diese Ber. 10, 1618, 1929). Die Abweichungen der Kurve: Thermokraft gegen Temperatur von der durch die Endpunkte gezogenen geraden Linie lassen sich durch eine Gleichung dritten Grades in der Temperatur bei verschwindendem konstanten Glied darstellen. Die drei anderen Konstanten als Funktion von $\cos^2 \theta$ (θ = Winkel zwischen Hauptachse und Längsrichtung des Kristalls) aufgetragen geben eine gerade Linie. Auch zur Bestimmung der elastischen Konstanten ist eine früher ausgearbeitete Methode angewandt (s. diese Ber. 11, 731, 1930). Aus der linearen Kompressibilität, Biegungs- und Torsionsversuchen sind die fünf elastischen Konstanten bestimmt. Ausdehnungsbestimmungen ergeben zwischen 15 und 35° C die Koeffizienten parallel zur Achse $27.1 \cdot 10^{-6}$ und senkrecht dazu $24.3 \cdot 10^{-6}$. In einer Schlußbetrachtung weist Verf. darauf hin, daß sich in vielen Punkten (Kompressibilität, einige elastische Konstanten mit Ausnahme der

Scherungskonstanten) der Magnesieeinkristall wie ein kubischer Körper verhält. Besonders bei den Werten der elastischen Konstanten sind Abweichungen gegen die von Goens und Schmid beobachteten (s. diese Ber. 12, 2565, 1931). Unreinheiten können kaum eine Erklärung hierfür sein.

H. Ebert.

R. Holm und W. Meissner. Einige Messungen über den Fließdruck von Metallen in tiefen Temperaturen. ZS. f. Phys. 74, 736—739, 1932, Nr. 11/12. Die Messungen wurden von den Verf. angestellt, um die Größe der Berührungsfläche bei Messungen über den Kontaktwiderstand berechnen zu können, bei denen die Kontakte bis über den Fließdruck belastet wurden. Als Meßmethode diente die Kugeldruckmethode, die zwar zum Studium der physikalischen Grunderscheinung nicht geeignet ist, aber gerade die Größe liefert, die Verf. brauchten. Die Anordnung war derart, daß in einem in die Kühlflüssigkeit tauchenden Neusilberrohr die zu prüfende Metallprobe befestigt war und eine von einem Neusilberdraht getragene Stahlkugel gegen sie mit einer an einer Waage ablesbaren Kraft gepreßt wurde. Untersucht wurden Au, Pt, Ag, Pb, Sn und Cu bei Zimmertemperatur, bei 77° und bei 20° abs. Es ergab sich, daß der Fließdruck mit abnehmender Temperatur zunimmt, bei einem Au-Einkristall z. B. von 1,6 auf $2,7 \cdot 10^3$ kg/cm², bei Pb von 3,0 auf $27 \cdot 10^3$ kg/cm², bei Sn von 0,5 auf $5,5$ kg/cm² beim Sinken der Temperatur von 293 auf 20° abs. Die Verfestigung bei Bearbeitung erhöht den Fließdruck beträchtlich. — Bei 20° abs. hatten die Eindrücke teilweise stark verwischte Ränder, wie wenn eine Oberflächenschicht des Metalles zäher als das tiefer liegende Material war, oder es während des Versuches wurde. Beim Gold-Einkristall hatte die Begrenzung außerdem vier deutliche Ecken. W. Meissner.

R. Holm und W. Meissner. Messungen mit Hilfe von flüssigem Helium. XIII. Kontaktwiderstand zwischen Supraleitern und Nichtsupraleitern. ZS. f. Phys. 74, 715—735, 1932, Nr. 11/12. Verf. untersuchen hauptsächlich zwei Fragen: 1. Können Kontakte auch ohne Verschweißung der Kontaktstelle supraleitend werden? 2. Besitzen reine metallische Kontakte, solange sie nicht supraleitend sind, einen Übergangswiderstand? Um die erste Frage zu beantworten, wurden Kontaktapparate gebaut, die gestatten, die Kontakte auch bei den Messungen bei der Temperatur des flüssigen Heliums gegeneinander zu verschieben. Man war daher ganz sicher, daß eine „Fritterung“ der Kontakte nicht stattgefunden hatte. Trotzdem wurden nicht nur Kontakte Zinn gegen Zinn und Blei gegen Blei, sondern auch Kontakte Blei gegen Zinn supraleitend, und zwar bei der Temperatur, bei der das reine Metall supraleitend wird, beim Kontakt Blei—Zinn am Sprungpunkt des Zinns, der niedriger als der des Bleies liegt. Die Kontakte zeigten alle Eigenschaften eines Supraleiters, z. B. Versagen des Ohmschen Gesetzes auf der Übergangskurve zur Supraleitfähigkeit, Abhängigkeit der Höhe des Sprungpunktes von der Strombelastung. Aus dem Gewicht, mit dem die Kontakte belastet wurden, oder dem Druck der sie zusammenpressenden Feder und dem Fließdruck der Metalle, der für sich bestimmt wurde, konnte die Größe der Berührungsfläche der Kontakte ermittelt werden. Der Ausbreitungswiderstand in den Metallen, der der Berührungsfläche entspricht, ist sehr viel kleiner, als der Kontaktwiderstand vor dem Sprung. Letzterer wird, wie gezeigt wird, vermutlich hauptsächlich durch eine Gasbelastung gebildet. Beim Eintreten der Supraleitfähigkeit verschwindet auch der dieser Störschicht entsprechende Übergangswiderstand, also nicht nur der Ausbreitungswiderstand in den Metallen. — Bezüglich der zweiten Frage wurde zunächst festgestellt, daß auch Edelmetalle an der Kontaktstelle eine sehr schwer zu beseitigende Störschicht besitzen, die einen Übergangswiderstand hervorruft. Bei Platin gelang es durch langes Glühen der Kontaktdrähte im Vakuum und gleichzeitiges Kühlen der Wandung des Kontaktapparates mit flüssi-

gem Wasserstoff, die Störschicht, die offenbar eine Gashaut ist, so weit zu beseitigen, daß der Kontaktwiderstand fast dieselbe Temperaturabhängigkeit erhielt, wie das Platin selbst, wobei die Berührungsfläche bei den verschiedenen Temperaturen wieder aus der Last und dem Fließdruck bestimmt wurde. *W. Meissner.*

B. Ssadikov. Die Abhängigkeit des Wechselstromwiderstandes eiserner Drähte von mechanischer Spannung. Arch. f. Elektrot. 25, 431—435, 1931, Nr. 6. Die Untersuchungen des Verf. erstrecken sich auf Drähte von 1 bis 6 mm Dicke, die von einem Strom von rund 2 bis 10 Amp. durchflossen werden. Hierbei stellte es sich heraus, daß nicht nur eine Belastung des Drahtes durch Gewichte, sondern auch eine Biegung desselben schon auf den Wechselstromwiderstand einen Einfluß ausübt; die Herabsetzung des Wechselstromwiderstandes kann manchmal 30 % erreichen. Die Veränderung des Widerstandes mit der mechanischen Spannung bei konstantem Strom und veränderlicher Belastung unterscheidet sich ein wenig von der, die bei konstanter Belastung und veränderlichem Strom auftritt. Der größere Effekt wird im ersten Fall erreicht. Ferner hat man die Beobachtung gemacht, daß der Widerstand eines nicht gespannten Drahtes auch von seinem früheren Zustand abhängt. Der Widerstand eines Drahtes in freiem Zustand vergrößert sich nach einer Reihe von Spannungen. In einem Fall beträgt die maximale Änderung 4 bis 5 %. Die Ursache des Einflusses eines mechanischen Spannens auf den Wechselstromwiderstand eiserner Drähte ist darin zu suchen, daß eine mechanische Spannung einen Einfluß auf die zirkuläre magnetische Permeabilität des Eisens ausübt, von der der Wechselstromwiderstand eiserner Drähte abhängt. *Alice Roehmann.*

W. F. G. Swann. The solution of steady-state problems in dielectric, magnetically permeable, and conducting media, with special reference to mathematical analogies between magnetic problems and current-flow problems. Journ. Franklin Inst. 213, 155—170, 1932, Nr. 2. Der Wert der Analogie zwischen den magnetischen Problemen und den Problemen der elektrischen Leitfähigkeit besteht darin, daß sie es ermöglicht, die auf dem einen Gebiete erzielten Ergebnisse, auf dem unsere intuitiven Instinkte durch die praktische Erfahrung, oder durch konkrete Darstellung des Mechanismus des Vorganges geschärft sind, auf ein anderes Gebiet zu übertragen, auf dem die Vorstellungen abstrakter sind, da das Bild, welches wir uns von dem Mechanismus des Vorgangs machen, uns physikalisch weniger vertraut ist. In diesem Sinne wird eine Vergleichung der Lösungen folgender Probleme: 1. des Stromflusses in leitenden Medien, 2. der elektrostatischen Felder in dielektrischen nicht leitenden Medien und 3. der magnetostatischen Felder in magnetisch permeablen Medien gemacht. In allen diesen Fällen wird möglichste Freiheit hinsichtlich der Änderung der Konstanten der Medien von Ort zu Ort zugelassen. Zum Schluß wird das Problem diskutiert, bei dem das Medium elektrisches Leitvermögen, dielektrische Polarisation und magnetische Permeabilität besitzt. In einem Anhang werden die Möglichkeiten der Darstellung der Effekte des permanenten Magnetismus erörtert. *v. Steinwehr.*

Tullio Gnesotto. Änderungen des elektrischen Widerstandes magnetostriktiver Metalle in Magnetfeldern. II. Atti Veneto 96, 1153—1163, 1931. In der ersten Mitteilung war festgestellt worden, daß die Änderung des elektrischen Widerstandes von Ni im transversalen magnetischen Feld zunächst negativ ist bis zu einem Minimum bei 200 Gauß, dann positiv bis etwa 700 Gauß und von da an wieder stark abnimmt, so daß oberhalb eines Umkehrungsfeldes (700 bis 900 Gauß) der Widerstand der Feldstärke 0 unterschritten wird. Poato hatte für Fe ein Widerstandsminimum bei etwa 350 Gauß, ein Maximum

bei 2300 Gauß und Umkehrung bei 5000 Gauß gefunden. In der vorliegenden Mitteilung werden die Verhältnisse im longitudinalen Feld an Drahtstücken aus Ni und Fe untersucht. Die (kurvenmäßig dargestellten) Änderungen des elektrischen Widerstandes $\Delta R/R_0$ (R_0 = Anfangswiderstand vor der Magnetisierung) nehmen mit der maximalen magnetischen Feldstärke zu, und zwar bei Ni stärker als bei Fe; bei Ni entspricht H_{\max} 550 Gauß $\Delta R/R_0$ 0,013 383 Ω , H_{\max} 2200 Gauß $\Delta R/R_0$ 0,020 727 Ω , bei Fe sind die entsprechenden Werte 0,002 234 bzw. 0,002 678 Ω . Bei Ni macht sich Hysteresis dadurch bemerkbar, daß auf- und absteigende Kurven bei der zyklischen Magnetisierung keinen Schnittpunkt aufweisen, bei Fe finden sich Schnittpunkte, die mit wachsendem maximalem Feld bei geringeren Feldstärken liegen.

*R. K. Müller.

Erno Englert. Widerstandsänderung und Magnetisierung am Curiepunkt. ZS. f. Phys. 74, 748—756, 1932, Nr. 11/12. Die Widerstandsänderung des Nickels im Magnetfeld geht nach Gerlach und Schneiderhan (diese Ber. 12, 219, 1931) in der Nähe des Curiepunktes in eine Widerstandsverringerng über, die für nicht zu große Abweichungen vom Curiepunkt und Felder < 500 Oe proportional der Feldstärke, 10° oberhalb des Curiepunktes jedoch proportional dem Quadrat der Feldstärke ist (Potter, diese Ber. 12, 1477, 1931). Im Vordergrund des physikalischen Interesses steht nicht die Feld-, sondern die Magnetisierungsabhängigkeit der Widerstandsänderung ΔR , die Verf. deshalb noch einmal an vier verschiedenen Nickel- und Nickellegierungsdrähten untersucht. Das Ergebnis ist die für hinreichende Magnetisierungsintensitäten strenge Gültigkeit der Beziehungen $-\Delta R = B(t)(J^2 - J_0^2)$, und oberhalb des Curiepunktes $-\Delta R = B(t)J^2$. Da $B(t)$ oberhalb des Curiepunktes θ eine lineare Temperaturfunktion mit dem Abszissenschnittpunkt θ ist, gelten also $-\Delta R = C(T - \theta)(J^2 - J_0^2)$ und $-\Delta R = C(T - \theta)J^2$. Dabei erweist sich der Quotient der relativen Widerstandsänderung $-\Delta R/R_T$ und des Quadrats der wahren Magnetisierungsintensität $(J^2 - J_0^2)$ oberhalb des Curiepunktes von der gleichen Größenordnung wie der Quotient der normalen Widerstandsverringerng durch die spontane Magnetisierung unterhalb des Curiepunktes

$$-\frac{\Delta R_T}{R_T(J^2 - J_0^2)} \approx -\frac{\delta R}{R_{\text{ideal}}J_{\text{spontan}}^2},$$

wenn R_{ideal} der aus der oberhalb des Curiepunktes linearen R - T -Kurve nach unten extrapolierte Widerstand des Nickels (ohne Einfluß der spontanen Magnetisierung) ist. Damit ist erhärtet, daß der Widerstand im ganzen Temperaturbereich stets proportional dem Quadrat der wahren Magnetisierung herabgesetzt wird.

O. v. Auwers.

S. R. Williams. Magnetization and thermal E. M. F.'s. Phys. Rev. (2) 39, 368, 1932, Nr. 2. Die Thermokräfte von Eisen und Nickel, die zwischen transversal und longitudinal magnetisierten Drähten auftreten, werden graphisch mitgeteilt. Während diese für Nickel von kleinen Werten nach Art einer Sättigungskurve ansteigen, fallen die des Eisens von positiven zu negativen Werten und steigen dann wieder ins Positive an.

O. v. Auwers.

L. F. Bates. The thermoelectric properties of ferromagnetic substances. Phil. Mag. (7) 13, 393—412, 1932, Nr. 84. Dorfman und Jaanus hatten zuerst (1929) aus Messungen der diskontinuierlichen Änderung der Thermokraft beim Durchlaufen eines Curiepunktes den Schluß gezogen, daß die freien Leitungselektronen die Träger des Ferromagnetismus in ferromagnetischen Metallen seien, hatten diese Folgerung aber später (1931) wieder aufgeben müssen, da das Vorzeichen der Änderung am Curiepunkt falsch war. Bates hat dieselbe

Fragestellung an Manganarsenproben, die eine Curietemperatur um 42° C herum haben, aufgegriffen und dabei gefunden, daß sich das Vorzeichen der Änderung je nach der thermischen Vorbehandlung der Proben ändern kann. Je tiefer der Wendepunkt der Thermokraftkurven liegt, desto kleiner wird der Thomsonkoeffizient, bis er zwischen 37 und 38° C sein Vorzeichen ändert. Der Grund dessen wird in einer Zustandsänderung ähnlich der Stahlhärtung gesucht. Für reine Substanzen ergibt sich ein negativer Thomsonkoeffizient und eine Abnahme der spezifischen Wärme in Übereinstimmung mit der Theorie von Dorfman und Jaanus.

O. v. Auwers.

W. Jost. Über die Leitfähigkeit des Schwefelsilbers. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **16**, 129—142, 1932, Nr. 2/3. Zur Erforschung der Natur des elektrischen Leitvermögens von Schwefelsilber wurden an α -Ag₂S im gleichen Versuche Leitfähigkeit und Überföhrungszahl bestimmt. Weiter wurde in einem Versuche die Leitfähigkeit mit Gleich- und Wechselstrom gemessen. Diese Messungen ergaben eine Bestätigung der Ergebnisse *Klaibers* sowie *Tubandts* und *Reinholds*. nach denen diese Substanz ein elektrolytisches Leitvermögen von der Größenordnung 1000 besitzt. Schließlich wurde noch die Leitfähigkeit von Ag₂S—Cu₂S-Mischkristallen bei 240° C in Abhängigkeit von der Cu₂S-Konzentration bestimmt. In Abwesenheit von Schwefel wird die Leitfähigkeit bereits durch geringe, bei Gegenwart von Schwefel erst durch relativ größere Cu₂S-Beimengungen erheblich herabgesetzt. Hierdurch wird wahrscheinlich gemacht, daß die Kupferionenbeweglichkeit in diesen Mischkristallen sehr viel kleiner ist als die Silberionenbeweglichkeit. Die Ergebnisse seiner Messungen und der der oben genannten Forscher faßt der Verf. dahin zusammen, daß die Leitfähigkeit des Ag₂S durch jede Störung des Gitters herabgesetzt wird, woraus auf Elektronenleitung zu schließen wäre, wenn einer solchen Deutung nicht die ermittelten Überföhrungszahlen entgegenstünden.

v. Steinwehr.

N. S. Krivolutskaia and S. W. Shneierson. The Effect of Different Kinds of Flour Used in Absorbent Pastes on Qualities of Dry Cells. *Westnik Elektrotehniki* 1931 (Sekt. III), S. 122—126, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.)

H. Ebert.

Kosaku Masaki. Concentration cell with ternary electrolyte. *Bull. Chem. Soc. Japan* **7**, 35—44, 1932, Nr. 2. Der Verf. untersucht die EMK von Konzentrationsketten mit Überföhrung, die nach den folgenden drei Schematen aufgebaut sind, bei 30° C: Hg | Hg₂Cl₂, MeCl₂ (c₁) | MeCl₂ (c₂), Hg₂Cl₂ | Hg, Ag | AgCl, MeCl₂ (c₁) | MeCl₂ (c₂), AgCl | Ag und Me (Amalgam) | MeCl₂ (c₁) | MeCl₂ (c₂) | Amalgam Me, wo Me die Metalle Mg, Ca, Sr, Ba und Zn bedeutet. Das Konzentrationsgebiet lag zwischen 0,0006 und 0,01. Außerdem wird die EMK aus den Beweglichkeiten der Ionen und ihren Aktivitätskoeffizienten berechnet. Zur Berechnung dienten die beiden Formeln

$$e = - \frac{RT}{F} \frac{3l_a}{2l_a + l_k} \ln \frac{f_2 b_2}{f_1 b_1} \quad \text{und} \quad e = - \frac{RT}{F} \frac{3l_k}{2(2l_a + l_k)} \ln \frac{f_4 a_2}{f_3 a_1},$$

in denen l_a und l_k die Beweglichkeiten von Anion und Kation, f_1 und f_2 die Aktivitäten des Chlorions, f_3 und f_4 die gleichen Größen für Me⁺ und a_1, a_2, a_3 und a_4 die Ionenkonzentrationen bedeuten. Es ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Werten für die EMK der Ketten.

v. Steinwehr.

Susumu Miyamoto. The rate of oxidation of stannous salt by oxygen and the electrical conductivity of mixtures of sulphuric acid and stannous sulphate. *Bull. Chem. Soc. Japan* **7**, 56—68, 1932,

Nr. 2. Die katalytische Wirkung einer Anzahl von Substanzen auf die Oxydationsgeschwindigkeit von gelöstem SnCl_2 , durch das Luft hindurchgeleitet wird, wurde bei 20°C gemessen. Bei Zusatz von NaOH wächst diese Geschwindigkeit mit steigender Konzentration des NaOH bis zu einem Maximum, das bei 0,18 norm. NaOH liegt, worauf sie allmählich wieder abnimmt. Na_2CO_3 hat eine äußerst geringe Wirkung, die von der Konzentration dieses Salzes nahezu unabhängig ist. HCl dagegen übt eine ähnliche Wirkung wie NaOH aus, indem die Oxydationsgeschwindigkeit rasch bis zu einer Konzentration von 0,25 norm. HCl anwächst, um dann nahezu konstant zu werden. Ebenso verhält sich H_2SO_4 , bei der der Grenzwert für 0,8 norm. H_2SO_4 eintritt. Weiter wurde die spezifische Leitfähigkeit von H_2SO_4 , die SnSO_4 enthält, bei 18 und 25°C gemessen. Für H_2SO_4 -Konzentrationen unterhalb 0,6 norm. wächst das Leitvermögen der Mischung mit steigender SnSO_4 -Konzentration, für H_2SO_4 -Konzentrationen, die größer als 1 norm. sind, sinkt dagegen das Leitvermögen der Mischung mit zunehmendem Gehalte an SnSO_4 , was durch Bildung von Molekülkomplexen $[\text{H}_2\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_3]$ oder $\text{H}_2\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ erklärt wird. Dies führt weiter zu der Annahme, daß die an sich geringe Oxydationsgeschwindigkeit des Stannosalzes durch Bildung komplexer Stannoverbindungen in der Lösung vergrößert wird.

v. Steinwehr.

Hubert Thomas Stanley Britton and Fleetwood Harry Meek. Physico-chemical Studies of Complex Formation involving Weak Acids. Part III. Conductometric and Potentiometric Titrations of Metallic Acetates. Journ. chem. soc. 1932, S. 183—196, Jan. Nachdem sich gezeigt hatte, daß Lösungen von Acetaten zu einem erheblichen Bruchteil sich in basischem Zustande befinden, wurden potentiometrische und konduktometrische Titrationen von Blei-, Kupfer-, Beryllium-, Aluminium- und Thoriumacetat ausgeführt, wobei für jedes Paar von Titrationen die gleiche Acetatkonzentration angewendet wurde. Die p_{H} -Werte wurden bei 18 bis 20° gemessen, während die konduktometrischen Titrationen nach dem Verfahren von Britton und German bei 25° ausgeführt wurden. Die benutzte NaOH -Lösung war 0,1 norm., die Metallacetatlösungen etwa 0,01 norm. Die Ergebnisse der Titrationen und Leitfähigkeitsmessungen für die Acetate von Th, Al und Be sind in Tabellen zusammengestellt und werden durch Kurven veranschaulicht. Für die Acetate von Cu und Pb und für CuSO_4 und $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ wurden nur potentiometrische Titrationen ausgeführt. Im Anschluß hieran werden die Ergebnisse eingehend diskutiert. Im zweiten Teil der Arbeit werden zum Studium der Bedingung, unter der typische schwache Basen (Pb, Cu, Be, Th und Al) in Natriumacetatlösungen festgehalten werden, die p_{H} -Werte solcher Acetatlösungen bei zunehmendem Natriumacetatgehalt mit der Quinhydronelektrode gemessen. Die Einordnung nach dem Grade der Hydrolyse ergibt die Reihenfolge: Pb, Cu, Be, Th und Al, dessen Acetat am stärksten hydrolysiert ist. Zum Schluß wird die Löslichkeit von PbSO_4 in Natriumacetatlösungen, deren Konzentration zwischen 0,009 und 0,67 norm. liegt, bestimmt. Dieselbe wird in diesem Intervall fast auf die Hälfte, die Konzentration der Pb^{++} -Ionen infolge der Hydrolyse sogar auf weniger als den tausendsten Teil herabgesetzt.

v. Steinwehr.

L. B. Hunt. A study of the structure of electrodeposited metals. Part I. Journ. phys. chem. 36, 1006—1021, 1932, Nr. 3. Zweck der Arbeit ist, eine kritische Übersicht über den Stand unserer Kenntnisse der Faktoren zu geben, welche die Struktur von elektrolytisch niedergeschlagenen Metallen beeinflussen, und eine Arbeitshypothese aufzustellen, welche den beobachteten Variationen der Struktur unter den verschiedenen Bedingungen, unter denen die Abscheidung erfolgt, bei verschiedenen Metallen und ihren Salzen Rechnung trägt. Zu-

nächst werden die den Mechanismus der Abscheidung behandelnden Hypothesen unter Berücksichtigung des Einflusses der elektrischen Doppelschicht besprochen. Sodann werden die Keimbildung, das Wachsen der Kristalle, die Kristallorientierung, die Natur der Kristallgrenzen und die Beziehung zwischen Struktur und kathodischer Polarisation behandelt. Der Verf. macht die Annahme, daß die Form der kristallinen Struktur des Niederschlags von dem Verhältnis der Konzentrationen des Metalls in der kathodischen Doppelschicht und der anderen darin befindlichen Komponenten abhängt. Der Mechanismus der Abscheidung wird dann so verlaufen, daß ein sich der Kathode näherndes Metall sobald als möglich in das Gitter einzutreten suchen wird, und zwar unter Aufgabe seiner Ionenatmosphäre und seiner Wasserhülle. Je rascher eine Schicht aufgebaut wird, um so geringer ist die Möglichkeit, daß die Metallionen in die Lösung zurückgelangen. Es können jedoch dabei Wasserdipole, komplexe Kationen oder undissoziierte Moleküle, evtl. auch kolloidale Teilchen in den Niederschlag eingeschlossen werden. Unter diesem Gesichtspunkte wird die Beeinflussung der Struktur durch die Eigenschaften des Metalls und des Anions sowie durch die äußeren Bedingungen der Elektrolyse besprochen.

v. Steinwehr.

Harry Lister Riley and Victor Gallafent. A Potentiometric Investigation of Electrolytic Dissociation. Part I. Cadmium Halides. Journ. chem. soc. 1932, S. 514–523, Febr. Das elektrolytische Verhalten 1–2 wertiger Salze ist infolge der Möglichkeit ihrer Dissoziation in zwei Stufen (entsprechend $MA_2 \rightleftharpoons MA' + A'$, $MA' \rightleftharpoons M'' + A'$) komplizierter als das der 1–1 wertigen Salze. Wenn ein solches 1–2 wertiges Salz Kationen oder Anionen enthält, die leicht Komplexionen bilden, wird sein Verhalten weiter kompliziert. Letzteres tritt im Falle der Cadmiumhalogenide auf. Die Verff. studieren wässrige Lösungen von $CdCl_2$, $CdBr_2$ und CdJ_2 (das Fluorid löst sich nicht genügend) mittels der potentiometrischen Methode; sie bestimmen auf diese Weise die Konzentration der freien Cadmiumionen und berechnen überdies die Konzentration der Chlorionen usw., des undissoziierten Halogenids und der auftretenden Komplexionen. Auch die entsprechenden mittleren Dissoziationskonstanten der verschiedenen Ionen werden näherungsweise ermittelt. Nennen wir die Konzentrationen der Arten: Cd^{++} , Hal' , $CdHal$, $CdHal_2$, $CdHal_3$, $CdHal_4$ entsprechend x , y , α , β , γ , δ , so gilt wegen $xy = K_1\alpha$; $xy^2 = K_2\beta$; $xy^3 = K_3\gamma$; $xy^4 = K_4\delta$; $x + \alpha + \beta + \gamma + \delta = M$; $y + \alpha + 2\beta + 3\gamma + 4\delta = 2M$. Dabei ist angenommen, daß die Konzentration der höheren Komplexionen sehr klein ist und weiter Komplexionen der Form $Cd_n Hal$ nicht auftreten. Die Molarität des Cadmiumhalogenids in Mol pro Liter Lösung ist mit M bezeichnet. Die folgende Tabelle enthält die Werte für K_1 bis K_4 nach den potentiometrischen Titrationen.

	K_1	K_2	K_3	K_4
Chlorid	$10 \cdot 10^{-3}$	$2.5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	10^{-3}
Bromid	$6.8 \cdot 10^{-3}$	$8.0 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	10^{-4}
Jodid	$3.8 \cdot 10^{-3}$	$4.0 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-7}$

Der Wert K_1 für $CdCl_2$ stimmt sehr gut mit dem von Righellato und Davies (Trans. Faraday Soc. 26, 592, 1930) aus Leitfähigkeitsdaten gewonnenen Wert 0,0101 überein. Die wirkliche Größe der verschiedenen Dissoziationskonstanten hängt nach Ansicht der Verff. wahrscheinlich von zwei Hauptfaktoren, dem Grad der Lokalisierung der positiven Ladung auf der Oberfläche des Kations und der Deformierbarkeit des Anions (im Sinne von Fajans) ab. In der folgenden Tabelle sind die prozentualen Ionenkonzentrationen in 0,01 mol. Cadmiumhalogenidlösungen angegeben. Ferner sind die molaren Gefrierpunktserniedrigungen angegeben; die theoretischen Werte ergeben sich nach van't Hoff.

	Cd Cl ₂	Cd Br ₂	Cd J ₂
[Cd ⁺⁺]	41,0	32,8	23,1
[X ⁺]	137,3	125,7	109,3
[Cd X ⁺]	56,3	60,6	66,4
[Cd X ₂]	3,09	6,48	6,90
[Cd X ₃]	0,053 1	0,163	3,02
[Cd X ₄]	0,001 47	0,004 09	0,471
Molare Gefrierpunktserniedrigung (berechnet)	4,41°	4,20°	3,85°
Molare Gefrierpunktserniedrigung (experimentell)	4,71°	4,47°	3,86°

Es ist beabsichtigt, die Studien auf andere 1—2 wertige Elektrolyte auszudehnen.

H. Falkenhagen.

J. Malsch. Über Absorptionsmessungen in reinen Flüssigkeiten und Elektrolytlösungen im Gebiet kurzer elektrischer Wellen nach einer neuen Methode. Ann. d. Phys. (5) 12, 865—888, 1932, Nr. 7. Verf. beschreibt eine Methode zur direkten Messung der Hochfrequenzerwärmungen in Flüssigkeiten mittels des Deubnerschen Elektrolytthermometers. Mißt man die während einer bestimmten Zeit t in einem Wider-

stand R entwickelte Wärme $Q = \int_0^t V^2/R dt$ und außerdem noch die mittlere Span-

nung $V = 1/t \int_0^t V^2 dt$, so läßt sich aus diesen beiden Messungen der Widerstand R

und damit die entsprechende Hochfrequenzleitfähigkeit bei verschiedenen Wellenlängen ermitteln. Letztere variieren zwischen 20 m und 80 m. Die Erwärmungen werden zunächst für verschiedene Alkohole und andere organische Flüssigkeiten (Benzol, Äthyläther, Chlorbenzol, Aceton) auf etwa 1% genau gemessen. Die Ergebnisse für die Alkohole zeigen eine sehr gute quantitative Übereinstimmung mit der Debyeschen Dipoltheorie. Die Methode läßt sich auch als Absolutmethode zur Bestimmung von Hochfrequenzleitfähigkeiten elektrolytischer Lösungen benutzen. Sämtliche bisher ausgearbeiteten Methoden von Sack und seinen Mitarbeitern Zahn, Rieckhoff, Deubner, M. Wien und seinen Mitarbeitern zur Untersuchung des Debye-Falkenhagen-Effektes sind Relativmethoden, d. h. es werden die Wirkungen höherwertiger Elektrolyte mit solchen 1—1 wertiger Elektrolyte verglichen. Verf. unternimmt nun den Versuch, die Absolutleitfähigkeit der elektrolytischen Lösungen direkt zu ermitteln. Verf. zeigt durch Messungen an Lösungen von AgNO₃ und FeCl₃ in C₂H₅OH, daß diese im Einklang mit der Debye-Falkenhagenschen Theorie sind. Das Hauptgewicht der Arbeit liegt in der Beobachtung der Hochfrequenzerwärmungen des Lösungsmittels, welche bei diesen absoluten Messungen die Hauptfehlerquellen bilden. Trotz der sehr kleinen Relaxationszeiten der Dipole (10⁻¹⁰ bis 10⁻¹¹ sec) betragen z. B. bei Äthylalkohol die durch Hochfrequenzerwärmungen des Lösungsmittels hervorgerufenen Leitfähigkeitsänderungen bereits ein Vielfaches des Dispersionseffektes der verdünnten Lösungen. (Zusatz des Ref.: Bereits Gärtner, Phys. ZS. 32, 919, 1931, hat darauf hingewiesen, daß die anomale Dipolabsorption bei Hochfrequenz sich der normalen Absorption der Ionenleitfähigkeit überlagert.) Nach Verf. verhalten sich die Dipolflüssigkeiten quantitativ sehr verschieden. Malsch unterscheidet zwischen solchen, die große Erwärmungen zeigen (z. B. den Alkoholen) und solchen mit kleinen Erwärmungen (Wasser, Glycerin, Aceton). Zur absoluten Messung sind also die letztgenannten Lösungsmittel besonders geeignet. Bekanntlich neigen diese zur Assoziation und können daher auch keine quantitative Übereinstimmung mit der Debyeschen Dipoltheorie aufweisen.

H. Falkenhagen.

Otto Stuhlmann, Jr. The extension of Paschen's law to include the electrodeless glow discharge. Journ. Franklin Inst. 213, 273—282, 1932, Nr. 3. Bei Gasdrucken oberhalb des kritischen Punktes eines Gases kann das Paschensche Gesetz der Gasentladung auf die Glimmentladung ausgedehnt werden, die von einem hochfrequenten elektrischen Feld erregt wird, sowohl was die Zündung wie die Aufrechterhaltung der Entladung betrifft. Bei Drucken unterhalb des kritischen Punktes gehen beide parallel, und die notwendigen Feldstärken steigen schnell zu hohen Werten an. Das Verhältnis der Feldstärken zur Zündung und zur Aufrechterhaltung der Glimmentladung ist bei gegebenem Druck und Frequenz charakteristisch für das Gas, solange die sogenannte Ringentladung vermieden wird.

Ritschl.

Pierre Girard et Mme L. Guastalla. Au sujet de l'électrophorèse des milieux biologiques. C. R. 194, 747—749, 1932, Nr. 8; Berichtigung ebenda S. 1111, 1932, Nr. 12. Die Verff. betrachten den Vorgang der Elektrophorese kolloidaler Teilchen unter Bedingungen, wie sie durch die folgende Versuchsanordnung gegeben sind. Ein U-Rohr ist mit einer leitenden, kolloidale suspendierte Teilchen enthaltenden Lösung angefüllt, die beiderseits durch ein beliebiges Diaphragma mit einer 0,3%igen NaCl-Lösung verbunden ist. Diese beiden letzteren Lösungen stehen durch ein adsorbierendes Diaphragma mit einer Lösung von ZnCl_2 in Berührung, in das eine Zinkelektrode eintaucht. Da die Flüssigkeit innerhalb der kapillaren Kanäle der Diaphragmen nur selten ein p_H besitzt, das dem isoelektrischen Punkte des Materials desselben entspricht, kommt darin unter dem Einfluß des äußeren Feldes eine der zu erwartenden entgegengesetzt gerichtete Strömung zustande, welche die Erscheinung fälschen kann. Zudem treten unter dem Einfluß des Stromes rasche Änderungen des Wertes von p_H in dem U-Rohr auf, die für einige Milliamp. mehrere Einheiten dieser Größe betragen können. Infolgedessen wird die Formel für die Geschwindigkeit der Elektrophorese ungültig. Diesen Schwierigkeiten kann man durch geeignete Wahl des p_H des Materials der Diaphragmen und der Konzentration des Kolloids begegnen.

v. Steinwehr.

H. S. Patterson. The Theory of the Electrification of Aerosols. Phil. Mag. (7) 13, 736, 1932, Nr. 85. Berichtigung zu der gleichlautenden Arbeit (diese Ber. S. 637). Die Gleichung (4) dieser Arbeit wird in ihrer richtigen Form mitgeteilt. Die mit dieser Formel durchgeführten numerischen Rechnungen bleiben bestehen.

Blechschmidt.

Wilfried Meyer und Alexander Schmidt. Über die Elektrizitätsleitung von Bariumoxyd in Zusammenhang mit der Elektronenemission. ZS. f. techn. Phys. 13, 137—144, 1932, Nr. 3. Es wird zunächst eine historische Übersicht über die Arbeiten gegeben, welche die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit des BaO in Beziehung zu der Elektronenemission dieses Oxyds zum Gegenstand haben. Inbetreff der zur Zeit herrschenden Vorstellung, daß die Vorgänge in der arbeitenden Oxydkathode ein dynamisches Gleichgewicht darstellen, wobei die Menge des von der Kathode verdampfenden Ba gleich der Menge des entstehenden Ba ist, stehen sich zwei Ansichten gegenüber, von denen die eine als Quelle für das Ba thermische Zersetzung des BaO (Gehrts u.a.), die andere Querelektrolyse (Rothe u.a.) annimmt. Zur Entscheidung hierüber sind der Widerstand des unformierten und des formierten BaO genau zu messen und dabei möglichst die Übergänge zwischen diesen beiden Formen zu erfassen. Hierbei zeigte sich, daß eine Überführung von BaO in die elektronenemittierende Form durch reine Wärmewirkung bis zu Temperaturen von 1000° in Abwesenheit von Reduktionsmitteln nicht möglich ist. Durch

Behandlung mit Gleichstrom dagegen wird infolge von Elektrolyse BaO in die elektronenemittierende Form übergeführt, wobei die Form der Stromspannungskurven sich ändert, die elektrolytische Metallfadenbildung verschwindet und außerdem sowohl der Temperaturkoeffizient als auch der Absolutwert des Widerstands stark abnehmen. Hieraus ist zu schließen, daß bei der elektrolytischen Behandlung ein Bariumsuboxyd mit vorwiegend elektronischer Leitfähigkeit entsteht, dem für die Formierungs- und Emissionsvorgänge eine wesentliche Bedeutung zuzuschreiben ist.

v. Steinwehr.

W. G. Burgers, A. Claassen und J. Zernike. Über die chemische Natur der Oxydschichten, welche sich bei anodischer Polarisierung auf den Metallen Aluminium, Zirkon, Titan und Tantal bilden. *ZS. f. Phys.* 74, 593—603, 1932, Nr. 9/10. Aus einer kombinierten chemischen und röntgenographischen Untersuchung der Oxydhäutchen, welche sich bei anodischer Polarisierung der Metalle Aluminium, Zirkon, Titan und Tantal bilden, werden folgende Ergebnisse über die Natur dieser Häutchen abgeleitet. a) Aluminium: Bei Formierung in kochenden Borsäure-Borax-Lösungen nahezu reines Al_2O_3 , Wassergehalt höchstens 5 %. Das Al_2O_3 findet sich in einer dem kubischen $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ verwandten Form vor. Bei 500 Volt beträgt die Dicke der Oxydschicht $0,54 \mu$, mit einer Dielektrizitätskonstante gleich 8,2. Auf einen möglichen Einfluß der Formierungsbedingungen auf die chemische und kristallographische Natur der Häutchen wird hingewiesen. b) Zirkon: Monoklines ZrO_2 (Baddeleyit-Modifikation). c) Titan: Tetragonales TiO_2 (Anatas). d) Tantal: Ta_2O_5 .

A. Claassen.

Max Reiss. Die Photophorese, Elektro- und Magnetophotophorese. *Phys. ZS.* 33, 185—202, 1932, Nr. 5. [S. 1172.]

H. Ebert.

I. Walerstein and A. I. May. Construction of an air cooled electromagnet. *Rev. Scient. Instr. (N.S.)* 3, 136—144, 1932, Nr. 3. Die Verff. konstruierten wegen Mangels an weichem Kühlwasser einen luftgekühlten Elektromagneten für Zeemaneffekt-Untersuchungen. Der Magnet ist vom Boasschen Typ und besitzt ein Joch von größerem Querschnitt. Er trägt 2000 Windungen flaches, nicht isoliertes Kupferband, das durch einen Luftstrom gekühlt wird. In weniger als einer Stunde tritt Wärmegleichgewicht ein. Mit Ferro-Kobalt-Polschuhen läßt sich bei 8 mm Durchmesser und 4 mm Abstand ein Feld von 39 500 Gauß, bei 2,4 mm ein solches von 43 500 Gauß erzielen (25 A). Scharfe Zeemaneffektbilder zeigen, daß keine Wärmeschwankungen störend wirksam sind.

Ritschl.

Mlle A. Serres. Recherches sur les moments atomiques. *Ann. de phys.* (10) 17, 5—95, 1932, Jan. Durch genaue Bestimmung der Curie-Konstanten wurde das magnetische Moment des Co, Cr und Fe in verschiedenen Salzen bestimmt. Für das Moment des Co^{++} im wasserfreien CoSO_4 ergeben sich verschiedene Werte je nach der Kristallform, in der es erhalten ist. Für das Moment des Cr^{+++} ergibt sich in einer Reihe von Verbindungen durchweg 19,0 Magnetonen mit Ausnahme des Alauns, bei dem verschiedene Präparate etwas verschiedene Werte ergeben. Das Moment des Ferri-Ions ist klein und nicht ganzzahlig in den ferromagnetischen Ferriten. Im Zinkferrit, das immer paramagnetisch ist, ist es dagegen normal wie bei anderen Eisensalzen. Der konstante Paramagnetismus des Fe_2O_3 bleibt in den ferromagnetischen Verbindungen vollständig erhalten, aber nicht im Zinkferrit. Ferromagnetismus, konstanter Paramagnetismus und Größe des Momentes scheinen daher in engem Zusammenhang zu stehen.

Herzberg.

Rudolf Gürtler. Gleichstrombelastete Eisenkern-Induktivitäten mit Luftspalt. *Hochfrequenztechn. u. Elektroak.* 39, 2—7, 1932, Nr. 1.

Die Abhängigkeit der reversiblen Permeabilität von der Gleichstromvorbelastung eines Transformator- oder Drosselkerns wird ausführlich schematisch besprochen und eine Wechselstrombrückenmethode zu ihrer Bestimmung mit den dazu nötigen Gleichungen angegeben. Zu jeder magnetischen Vorspannung läßt sich ein optimaler Luftspalt des Eisenweges angeben, der die reversible Permeabilität und damit die Selbstinduktion mit geringstem Aufwand auf ein Maximum bringt. Für die Bestimmung des optimalen Luftspaltes wird ein graphisches Verfahren angegeben. Die Versuche haben technisches Interesse.

O. v. Auwers.

Rudolf Gürtler. Gleichstrombelastete Eisenkern-Induktivitäten mit Luftspalt. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 39, 48—59, 1932, Nr. 2. Fortsetzung (vgl. vorstehendes Referat). Die zur Ermittlung des optimalen Luftspaltes notwendigen Kurventafeln werden angegeben und die Herstellung von Tafeln zur Berechnung der Selbstinduktion einer Induktivität für beliebigen Gleichstrom und Luftspalt erklärt. Da die Tafeln auf der Annahme eines ideellen Luftspaltes (paralleler Induktionslinienverlauf im Luftspalt) beruhen, muß auf den wirklichen Luftspalt gleichen magnetischen Widerstandes umgerechnet werden, d. h. es muß die von der Größe und Form des Luftspaltes abhängige Streuung noch berücksichtigt werden. Dies geschieht empirisch und führt zu Tafeln, aus denen der Übergang vom ideellen zum wirklichen Luftspalt und umgekehrt für jede beliebige Gestalt des Luftspaltes gewonnen werden kann.

O. v. Auwers.

P. P. Cioffi. Hydrogenized iron. Phys. Rev. (2) 39, 363—367, 1932, Nr. 2. Verf. beschreibt verschiedene Methoden zur Erzeugung hoher Permeabilitäten in reinem Eisen und die bisher erreichten Werte. Die wesentlichste ist: 18 Stunden bei 1475° C in H₂ glühen, in 1 Stunde auf 880° C abkühlen, 12 Stunden bei 880° C glühen, langsam auf Zimmertemperatur abkühlen; Ergebnis: $\mu_0 = 4000$, $\mu_{\max} = 180\,000$, $H_c = 0,025$ Oe, $W_B = 14000 = 190$ erg/cm³/cycl. Dabei spielt der Druck des H₂ eine noch ungeklärte Rolle: bei 1500° C sind Drucke von 45 bis 760 mm Hg gut, 1 mm und 1520 mm Hg jedoch nicht. Zu jeder Glühtemperatur gibt es einen optimalen H₂-Druck. Die Ursache der hohen μ -Werte ist nicht in der Korngröße zu suchen, eher in der Reinigung des Eisens von C, S, P, O und N, doch ist der gelöste Wasserstoff irgendwie wichtig, da nachträgliche Vakuumglühung die Permeabilität herabsetzt. Derartig mit H beladenes Eisen ist fast so weich wie geblühtes Kupfer. Andererseits ändern sich weder der elektrische Widerstand und sein Temperaturkoeffizient, noch die Dichte und der Gitterabstand merklich. Von Einfluß jedoch ist die Dicke. Die thermische Erklärungshypothese von Honda wird abgelehnt, da Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft nichts Wesentliches ändert.

O. v. Auwers.

A. Volkova. Magnetische Permeabilität von dünnen Eisen-drähten und von Eisenverbindungen in hochfrequenten schwachen Feldern. ZS. f. Phys. 74, 388—395, 1932, Nr. 5/6. Verf. bestimmt die komplexe Permeabilität von Eisenhaardrähten von 43 μ Durchmesser und Pulver aus Magnetit, Eisenschlacke, Eisensilicium und Eisentitan aus der Änderung der Selbstinduktion eines abgestimmten Resonanzkreises durch Einbringen der Versuchsobjekte in die Selbstinduktionsspule des Kreises. Die Messung erfolgt durch Bestimmung der zur Wiederherstellung der Resonanz notwendigen Kapazitätsänderung. Der Meßbereich umfaßt 75- bis 125 m-Wellen; die Feldstärke war ungefähr 0,02 Oe. In keinem Fall wird eine Anomalie um 100 m herum gefunden. Bei Eisen steigt die Permeabilität linear um wenige Prozent an, während die Pulver praktisch Konstanz der Permeabilität ergaben, die außerdem gut mit den statisch bestimmten Werten übereinstimmt.

O. v. Auwers.

W. Arkadiew. Über die Berechnung der magnetischen Permeabilität von Drähten und über eine Entstehungsursache scheinbarer Banden in magnetischen Spektren. *ZS. f. Phys.* **74**, 396—417, 1932, Nr. 5/6. Verf. gibt einen Erklärungsversuch für die früher von seiner Schule beobachteten „magnetischen Spektren“, der den Zusammenhang zwischen den früher nach optischen Analogien benutzten „scheinbaren Permeabilitäten nach dem Absorptionskoeffizienten“ μ_k und „nach dem Brechungskoeffizienten“ μ_n mit den aus Wechselstrommessungen gewonnenen „scheinbaren Permeabilitäten“ μ_r und μ_L „nach dem Widerstand“ und „nach der Selbstinduktion“ klärt, indem er die ersten als Kombination der wahren konservativen Permeabilität μ und der wahren konsumptiven Permeabilität $\varrho' = 2\varrho T$ darstellt: $\mu_k = \sqrt{\mu^2 + \varrho'^2} + \varrho'$ und $\mu_n = \sqrt{\mu^2 + \varrho'^2} - \varrho'$ (T — Periode), während die zweiten darstellbar sind als $\mu_r = \mu (\sqrt{1 + b^2} + b)$ und $\mu_L = \mu (\sqrt{1 + b^2} - b)$, wenn $b = \varrho'/\mu$ ist, also der Verspätung der Induktion durch Hysteresis Rechnung trägt. Der Übergang von der einen Darstellung zur anderen hängt wesentlich von den Größen b und $k = \pi R \sqrt{\sigma \mu T} = \sqrt{\nu/2r}$ ab (R — Radius des Drahtes, $\nu = 2\pi/T$, r — Widerstand des Drahtes in el.-magn. Einh. pro Zentimeter). Wegen Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. *O. v. Auwers.*

N. N. Malov. Zur Frage der Permeabilität der Ferromagnetika bei Hochfrequenz. *ZS. f. Phys.* **74**, 431—432, 1932, Nr. 5/6. Erweiterung (vgl. diese Ber. **12**, 2796, 1931). Die Auffassungen der verschiedenen Autoren stimmen jetzt für Nickel überein (keine Anomalie der Permeabilität bei kleinen Wellenlängen); sie stimmen nicht überein für Eisen, doch stützt Verf. seine Annahme von Anomalien nicht auf eigene Arbeiten, sondern auf eine von ihm selbst als fehlerhaft erkannte und umgerechnete Arbeit von Wait. *O. v. Auwers.*

W. Gerlach. Über die Sichtbarmachung von Bezirken verschiedenen ferromagnetischen Zustandes fester Körper. *ZS. f. Phys.* **74**, 128—129, 1932, Nr. 1/2. Kritische Bemerkungen zu einer gleichlautenden Notiz von Hámos und Theissen. *W. Gerlach.*

Walther Gerlach. Ferromagnetismus und elektrische Eigenschaften. IV. Mitteilung. *Ann. d. Phys.* (5) **12**, 849—864, 1932, Nr. 7. Ergänzung und Erweiterung der früheren Ergebnisse, von denen hier angeführt seien: 1. Die Widerstandsabnahme durch wahre Magnetisierung in der Nähe und oberhalb des Curiepunkts ist der Energie, also dem Quadrat der wahren Magnetisierung proportional. 2. Die ferromagnetische Widerstandszunahme zeigt Sättigung, sie ist also nicht durch die Induktion \mathfrak{B} , sondern durch die Magnetisierung J gegeben. 3. Diese J -Abhängigkeit erfolgt gemäß der früheren Arbeiten des Verf. nach einer Beziehung $\Delta R = c (J^2 - J_0^2)$. Die Größe von J_0 ist durch die anfängliche Orientierung der Magnetisierungsvektoren relativ zur Stromrichtung gegeben; z. B. ist $J_0 = 0$ für gespanntes Nickel. Da durch die Spannung die Magnetisierungsvektoren senkrecht zur Drahtachse gestellt werden (und damit senkrecht zum Strom und dem magnetisierenden Feld), so erfolgt die Magnetisierung nur durch Drehprozesse, und mit ihnen ist die Widerstandszunahme verbunden; deshalb ist $J_0 = 0$, $\Delta R = c J^2$ verläuft hysteresefrei und die Widerstandszunahme ist maximal. Je mehr — infolge geeigneter mechanischer Behandlung, z. B. Torsion eines Nickeldrahtes — Umklappungen zur Magnetisierung beitragen, desto größer wird J_0 , desto kleiner ΔR . Es wird gezeigt, daß die anomale Widerstandsänderung des Nickels durch Zug (bzw. Druck) auf der Orientierung der Magnetisierungsvektoren beruht; andere Beispiele hierzu werden diskutiert. Druckfehlerberichtigung siehe *Ann. d. Phys.* (5) **13**, 264, 1932. *W. Gerlach.*

Francis Bitter. On the verification of the theory of magnetization of single crystals. *Phys. Rev.* (2) **39**, 371—375, 1932, Nr. 2. Darstellung der Magnetisierungsintensität in Einkristallen in Abhängigkeit vom Winkel θ zwischen Magnetisierungsvektor J und äußerem Feld H durch reduzierte Felder. Für kubische Gitter ist das reduzierte Feld $h = 8H/KJ^2$, wenn die potentielle Energie E der Volumeneinheit eines unverspannten Kristalls

$$E_{\theta H} = K (J_x^2 J_y^2 + J_y^2 J_z^2 + J_z^2 J_x^2) - (\vec{J} \cdot \vec{H})$$

ist, und für hexagonale $h = H/2J(K_2 - K_1)$; wenn

$$E_{\theta H} = K_1 J_x^2 + K_2 J_y^2 + K_3 J_z^2 - (\vec{J} \cdot \vec{H})$$

ist. Theorie und Erfahrung stimmen gut überein.

O. v. Auwers.

A. B. Focke and A. Goetz. Metamagnetism in Bi single crystals. *Phys. Rev.* (2) **39**, 548, 1932, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Einfluß fremder Atome im Kristallgitter auf die magnetische Suszeptibilität $\chi_{||}$ und χ_{\perp} zur Achse äußert sich unterhalb der Löslichkeitsgrenze bei den Systemen Bi—Pb, Bi—Sn und Bi—Ge in einer Vergrößerung der magnetischen Anisotropie und ihres Temperaturkoeffizienten. Bei tiefen Temperaturen sinkt $\chi_{||}$ auf Null und der Kristall stellt sich unterhalb -3°C diamagnetisch ein. Mathematisch läßt sich der Einfluß der Fremdatome durch $\chi_{||}/\chi_{\perp} = R = R_0 - (\beta_0 + \alpha_0 N^q) \cdot (T_0 - T)$ darstellen, wenn T die absolute Temperatur, T_0 die, bei der der Einfluß der Fremdatome auf die Anisotropie verschwindet, $R_0 = R$ für $T = T_0$, β_0 der Temperaturkoeffizient von R für reinstes Bi, N die Konzentration der Fremdatome, α_0 der Einfluß eines Fremdatomes auf R , $\Phi = N/\alpha \cdot d\alpha/dN$ ist. Für Bi ist $T_0 = 813 \pm 5^\circ\text{K}$, $R_0 = 0,95$, $\Phi = 0,5 \pm 0,005$; α ist die einzige Konstante, die von der Art der Verunreinigung abhängt. Pb und Sn befolgen die obige Beziehung in weiten Temperaturgrenzen, während Ge bei hohen Temperaturen Abweichungen zeigt, die auf die Bildung einer innermetallischen Verbindung hinweisen (vgl. diese Ber. S. 546).

O. v. Auwers.

A. Goetz, A. Faessler and A. B. Focke. The magnetic anisotropy of colloidal crystals of graphite. *Phys. Rev.* (2) **39**, 553, 1932, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Um die magnetische Anisotropie submikroskopischer Kriställchen, beispielsweise von Sb, Bi und Graphit, untersuchen zu können, betten Verff. diese in starken Feldern in flüssige und dann erstarrte Agarlösung. An derartigen künstlichen „Einkristallen“ werden Anisotropieverhältnisse $\chi_{||}/\chi_{\perp}$ von 1:18 gemessen, während dies Verhältnis bei natürlichen Einkristallen zwischen 1:4 bis 1:7 zu liegen pflegt. Verff. wollen die Methode auf Teilchengrößen $< 10^{-4}\text{cm}$ ausdehnen, um den Einfluß der Teilchengröße auf den Diamagnetismus zu untersuchen. Sie hoffen zu einer direkten Bestimmungsmöglichkeit der freien Weglänge der Elektronen im Kristall zu kommen.

O. v. Auwers.

L. W. McKeehan. Magnetostrain and magnetoresistance. *Phys. Rev.* (2) **39**, 368—371, 1932, Nr. 2.

O. v. Auwers.

M. Cantone e E. Bossa. Nuovi studi sull'effetto „Hall“ particolarmente in campi deboli. *Mem. d. Reale Accad. d'Italia* **2** [Fis.], Nr. 1, 31 S., 1930. Verff. beschreiben Versuche zur Bestimmung des Hall-Koeffizienten besonders in schwachen magnetischen Feldern. Die Versuchsanordnung entsprach der von Adinolfi und Bossa. An 14 nicht ferromagnetischen Metallen wurde Proportionalität zwischen der Potentialdifferenz an den untersuchten Stellen der Drähte, die zum Galvanometer führten und der magnetischen Feldstärke festgestellt. Diese Beziehung wurde beim Wismut bis zu 3000 Gauß verfolgt. Ein exakter Wert des Hall-Koeffizienten wurde auch beim Tellur gefunden ($R = +496,1$). Dieser Wert, wie die der übrigen nicht ferromagnetischen Hall-Koeffizienten

waren von der Metallstruktur abhängig. In dieser Hinsicht wurden die Ergebnisse von Adinolfi über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Halleffekt bis zu den schwächsten Magnetfeldern bestätigt. Beim Eisen, Nickel und bei fünf Nickelstählen ist das Gesetz des Halleffekts in Abhängigkeit des Feldes etwas kompliziert, besonders in schwachen Feldern, doch fehlt stets die Hysteresis. Der Halleffekt beim Eisen und Nickel ist druckunabhängig. Versuche an schwach ferromagnetischen Legierungen (Argentan, Manganin, Konstantan und Kobalt-Nickel-Legierungen) geben wichtige Aufschlüsse über die Abhängigkeit dieses Effektes vom Magnetfeld.

Tollert.

M. M. Alexejeva. Die Berechnung des induktiven Widerstandes der Wicklungen von einem kleinen Kommutatormotor. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. II), S. 112—118, Nr. 11/12. (Russisch mit deutscher Übersicht.)

H. Ebert.

J. Röhrig. Wanderwellenaufnahmen an zusammengesetzten Betriebsleitungen. Arch. f. Elektrot. 25, 411—419, 1931, Nr. 6. Es werden mit dem Kathodenoszillographen Bauart Rogowski-Flegler Wanderwellenaufnahmen, die früher an kurzen Freileitungen und Kabeln ausgeführt worden sind, an Betriebsleitungen (Freileitungen 15 kV von einigen Kilometern Länge und Kabeln von einigen 100 m Länge) nachgeprüft. Es zeigt sich hierbei eine Bestätigung der bei den Laboratoriumsversuchen gewonnenen Ergebnisse. Wegen der Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Alice Roehmann.

J. Labus. Berechnung der Strahlungsenergie von Dipolantennen (Telefunkenrichtantennen) nach der Poyntingschen Methode. Elektr. Nachr.-Techn. 9, 61—67, 1932, Nr. 2. Für die in einer Ebene übereinander und in $\lambda/2$ -Abstand nebeneinander angeordneten senkrechten $\lambda/2$ -Dipole wird die Energieausstrahlung mit Hilfe des Poyntingschen Vektors errechnet. Die gefundene Formel für die ausgestrahlte Energie wird für große Dipolanzahlen umständlich; sie kann durch eine einfache Näherung ersetzt werden. Ergebnisse werden als Kurvenscharen mitgeteilt. Die ausgestrahlte Energie wächst fast linear mit der Zahl der über- bzw. nebeneinander angeordneten Dipole; für eine gegebene Gesamtanzahl steigt die Feldstärke in der Richtung senkrecht zur Antennenebene, wenn die Zahl der übereinander angeordneten Dipole größer gewählt wird.

H. E. Kallmann.

Dubourdieu. Champ électromagnétique produit par un fil parcouru par un courant alternatif sinusoïdal au-dessus d'une couche conductrice. C. R. 194, 848—850, 1932, Nr. 10. Das Feld, das ein von einem harmonischen Wechselstrom durchflossener Draht erzeugt, der sich parallel zu einer leitenden Schicht befindet, wird berechnet.

Peterls.

L. T. Hinton. Das System mit verbreitertem Seitenband für Kurzwellen-Fernsprechverbindungen. Elektr. Nachrichtenw. 10, 62—68, 1931, Nr. 2. Selektive Fadings machen sich bei Anwendung eines Geheimhaltungssystems, wobei die ursprüngliche Sprachfrequenz mit bekannten Mitteln an irgendeine andere Stelle des Sprachbandes verschoben wird, besonders störend bemerkbar, da bei derartigen Anlagen durch das selektive Fading unerwünschte Frequenzen erzeugt werden, die in keinem harmonischen Verhältnis zum ursprünglichen Zeichen stehen. Es wird ein System, das diese Verzerrungsart vermeidet, beschrieben, das auf der Funkverbindung Buenos Aires—Madrid erfolgreich in Betrieb ist. Die Wirkungsweise dieses Systems beruht darin, daß das Sprachband um eine feste Frequenz verschoben wird, die gleich der höchsten Modulations-

frequenz ist. Durch Gleichrichtung am Empfänger entsteht das erweiterte Frequenzband, ferner ein Band mit den doppelten Frequenzen, wobei sich beide Frequenzbänder nicht überdecken. Das erste Frequenzband läßt sich durch ein Filter aussieben und gibt nach Abzug der Hilfsfrequenz, die senderseitig zugefügt wurde, das ursprüngliche unverzerzte Tonband wieder. An einigen Bildern wird die technische Durchführung dieses Verfahrens erläutert. *R. Bechmann.*

A. D. Apanasenko. The Use of the Wire Line Nr. 4000 Stalinabad-Baisun for Telephone Transmission. *Westnik Elektrotechniki* 1931 (Sekt. I), S. 396—399, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.)

P. R. Arendt. Über die thermodynamischen Grundlagen der Luftströmung in Rohrpostleitungen. *Elektr. Nachr.-Techn.* 9, 112—118, 1932, Nr. 3. *H. Ebert.*

W. Kaufmann. Bemerkung zu den „Hand-Regeln“ der Elektrodynamik. *Phys. ZS.* 33, 227, 1932, Nr. 5. *H. E. Linckh.*

P. Jacottet. Statistischer Vergleich von gemessenen Wicklungs- und Eisenerwärmungen elektrischer Maschinen. *Elektrot. ZS.* 53, 287—289, 1932, Nr. 12. Durch statistische Auswertung der Erwärmungsmessungen an insgesamt 190 Asynchronmotoren, Drehstromgeneratoren und Gleichstrommaschinen ergibt sich, daß die aus der Widerstandszunahme ermittelten Wicklungstemperaturen im Mittel um 7,8° höher liegen als die thermometrisch gemessenen Eisentemperaturen. Der Vergleich der thermometrisch gemessenen Wicklungstemperaturen und Eisentemperaturen ergibt bei Drehstrommaschinen der Isolationsklasse A und bei kleineren und mittleren Gleichstrommaschinen im Mittel Übereinstimmung, bei Drehstrommaschinen der Isolationsklasse A₁ und bei großen Gleichstrommaschinen eine um 5 bis 10° höhere Eisentemperatur. *H. E. Linckh.*

Friedrich Knill. Der Scheinwiderstand von Schweißdynamos. *Elektrot. ZS.* 53, 257—260, 1932, Nr. 11. Bei Schweißdynamos vollzieht sich der Übergang von einem Belastungszustand der statischen Strom-Spannungskennlinie zu einem anderen in Form einer Schwingung, deren Größe für den Schweißvorgang von Bedeutung ist. Im Anschluß an die hierbei von Langkau (1931) gefundenen Gesetzmäßigkeiten wird vom Verf. nach Messungen an einer Rosenberg-Querfeld-dynamo der Begriff des Scheinwiderstandes als Kennzeichen der Schweißeigenschaften eingeführt. Der Scheinwiderstand wird aus der Leerlaufspannung und dem größten Momentanwert des Kurzschlußstromes, am besten oszillographisch, bestimmt. Die Größe der beim Schweißen auftretenden Stromspitzen kann dann aus der statischen Strom-Spannungskennlinie mit Hilfe der im Schaubild eingetragenen Scheinwiderstandslinie für jeden Belastungsfall gefunden werden. Je größer der Scheinwiderstand ist, desto leichter schweißt es sich. Es ist aber auch der Verlauf der Lichtbogenkennlinie von großer Bedeutung, der vor allem durch die verwendete Elektrode bestimmt ist. Das Verhältnis des Scheinwiderstandes der Dynamo zu dem der Grenze der Schweißfähigkeit entsprechenden Scheinwiderstand der Elektrode wird als Güteverhältnis bezeichnet. Ist das Güteverhältnis kleiner als 1, so ist die Schweißdynamo nicht verwendbar. Es wird vorgeschlagen, in den Regeln für die Bewertung und Prüfung von Schweißmaschinen für das Leistungsschild den Scheinwiderstand anzugeben an Stelle des bisher verlangten, durch zwei zusammengehörige Wertepaare von Arbeitsspannung und Schweißstrom gekennzeichneten Regelbereiches. *H. E. Linckh.*

A. G. Conrad and R. G. Warner. Paralleling Rotor and Stator. *Electr. Eng.* 51, 171—173, 1932, Nr. 3. Werden Ständer und Läufer eines Asynchronmotors mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 an das Drehstromnetz so angeschlossen, daß

das Drehfeld in beiden Wicklungen entgegengesetzten Drehsinn hat, so werden bei Synchronismus aus dem Netz nur die Magnetisierungsströme beider Wicklungen entnommen. Wird die Maschine als Motor belastet, so fängt sie wie ein normaler Asynchronmotor an zu schlüpfen. Den aus dem Netz entnommenen primären Ständer- und Läuferströmen von Netzfrequenz überlagern sich die induzierten sekundären Läufer- und Ständerströme von Schlupffrequenz, die sich über den speisenden Netztransformator ausgleichen. Ist das Übersetzungsverhältnis nicht 1:1, so wird ein Autotransformator verwendet. Dies hat gleichzeitig den Vorteil, daß die Schlupfströme sich nicht mehr im Netz bemerkbar machen. Wie beim normalen Asynchronmotor ist auch ein Betrieb als Asynchrongenerator möglich. Der Vorteil der Anordnung ist das gegenüber der einfachen Speisung auf etwa das Doppelte erhöhte Kippmoment mit gutem Wirkungsgrad bei Überlast des Motors. Als Nachteil steht demgegenüber der auf etwa das Doppelte erhöhte Magnetisierungsstrom, erhöhte Eisenverluste sowie der geräuschvollere Lauf der Maschine. Durch eine Schaltanordnung im Läufer kann man bei kleiner Last die Schleifringe kurzschließen und erst bei großer Last den Läufer auf das Netz parallel schalten lassen.

H. E. Linckh.

R. Brüderlink. Induktivität, Energie und Stromkraft von Sammelschienen. Arch. f. Elektrot. 26, 121—122, 1932, Nr. 2. Die Berechnung der Induktivität paralleler Leiterschleifen mit bandförmigen Querschnitten von verschiedener gegenseitiger Lage ist bereits 1913 von Rogowski mit Hilfe des auf Maxwell zurückgehenden Begriffs des „mittleren geometrischen Abstands“ auf sehr elegante Weise gelöst. Der von Steidinger in einer neueren Arbeit (s. diese Ber. 11, 341, 1930) gewählte Berechnungsweg wird daher in Anbetracht der Vorzüge der Rogowskischen Ableitung als unzweckmäßig bezeichnet.

H. E. Linckh.

H. Trencham. Alternating-current circuit-breakers. Engineering 133, 289—290, 1932, Nr. 3451. Druckölschalter. Der durch die Lichtbogen-gase entstehende Überdruck bewirkt, daß kaltes Öl zu der Unterbrechungsstelle fließt und eine Rückzündung verhindert wird. Druckölschalter werden gebaut für alle Leistungen von 50 mVA und 6,6 kV an aufwärts. — Wasser- oder Expansionsschalter. Der Lichtbogen wird in einer mit Wasser gefüllten kleinen Kammer gezogen. Der dabei entstehende Wasserdampf hohen Drucks kann bei einer bestimmten Entfernung der Schaltstücke voneinander plötzlich expandieren und so den Lichtbogen rasch abkühlen und entionisieren. Um die Dampfentwicklung beim Schließen gering zu halten, müssen die Schalter mit großer Schaltgeschwindigkeit arbeiten. Als Innenschalter sind sie verwendbar von 10 bis 33 kV bei bis zu 500 mVA Schaltleistung.

H. E. Linckh.

E. J. Burnham. Generator Overvoltage when Dropping Load. Electr. Eng. 51, 160—163, 1932, Nr. 3. Plötzliches Absinken der Last bewirkt starke Überspannungen in den Generatoren. Versuche des Verf. zeigen, wie diese Überspannungen durch Verwendung von Schnellreglern und Widerstandsbrückenschaltung sowie durch automatisches Einschalten von Feldwiderständen im Generatorkreis wirksam verhindert werden können.

Pfistorf.

J. W. Butler. Calculation of Generator Overvoltage. Electr. Eng. 51, 163—167, 1932, Nr. 3. Leistungsrückgang bewirkt plötzliches Steigen der Umdrehungsgeschwindigkeit und der Klemmspannung von Generatoren. Zur Berechnung dieser Überspannung unter besonderer Berücksichtigung von Wasserturbinen wird ein Verfahren theoretisch entwickelt; die erhaltenen Ergebnisse werden auf praktische Fälle angewandt und erweisen sich als hinreichend genau.

Pfistorf.

J. Hak. Berechnung der auf Anschlußleiter von eisenlosen Drosselspulen wirkenden Kräfte. *Elektrot. u. Maschinenb.* 50, 217—219, 1932, Nr. 14. *Scheel.*

Gg. Keinath. Umschaltbare Stromwandler. *Arch. f. techn. Messen* 1, Lieferung 8, Blatt T 29, 1932. *H. Ebert.*

A. R. Hand. Spring-type Potential Transformer Fuses. *Gen. Electr. Rev.* 35, 113—119, 1932, Nr. 2. Die neue Spannungswandlersicherung (Nenngrößen: bis 25 kV, 0,3 Amp.) besteht aus zwei in Serie geschalteten Sicherungsdrähten aus Monel-Metall verschiedenen Durchmessers. Bei schwachen Überströmen (bis 5 Amp.) schmilzt der in einer luftgefüllten Kammer befindliche kurze, dünne Monel-Draht; der entstehende Lichtbogen bringt dort den federgespannten, langen, dickeren Hauptsicherungsdraht zum Schmelzen, wobei das unversehrte Drahtstück des (mit Löschpulver gefüllten) Mittelteiles der Sicherung in eine zweite (Feder-) Kammer aufgespult wird. Bei stärkerem Überstrom erfolgt die Stromunterbrechung mit auf der ganzen Länge des dicken Moneldrahtes. Der Überstrom wird durch einen Vorschaltwiderstand auf einige 100 Amp. begrenzt. Sicherungscharakteristiken (Strom-Abschaltzeit) sowie ausführliche Versuchsreihen über das Verhalten der Sicherung bei verschiedener Spannung, Stromstärke, Phasenverschiebung des Belastungskreises werden mitgeteilt. *A. v. Engel.*

L. Dreyfus. Zur Theorie des Frequenzumformers und der kompensierten Drehstromkommutatormaschine mit Läufererregung („Kompensierter Frequenzumformer“). *Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver.* 23, 137—145, 1932, Nr. 6. Durch die Untersuchung soll die gegenseitige Beeinflussung von Ohmschem Spannungsabfall und Streuspannung der Schleifringseite auf die entsprechenden Spannungsabfälle auf der Kommutatorseite erfaßt werden. Für den gewöhnlichen Drehstrom-Frequenzumformer ohne Kompensationswicklung im Ständer sowie für die kompensierte Maschine mit Läufererregung werden das vollständige Vektordiagramm aufgestellt und die Hauptgleichungen abgeleitet. Im Anhang werden die Rückwirkungen des Ohmschen Spannungsabfalles und der Pulsationsspannungen des Nuten- und Stirnstreifelfeldes der Schleifringseite auf die Kommutatorseite und umgekehrt, sowie die Streuspannungen der Stromwendung auf der Kommutator- und Schleifringseite berechnet. *H. E. Linckh.*

Reinh. Blomeyer. Der Expansionschalter. Einbau, Versuchs- und Betriebsergebnisse. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 76, 203—204, 1932, Nr. 9. Nach kurzem Hinweis auf die Bedeutung der Expansionschalter werden einige bemerkenswerte Versuchsergebnisse aus dem Hochleistungsprüffeld und Betriebserfahrungen mitgeteilt, die über die Betriebssicherheit dieser Schalter Aufschluß geben. *Scheel.*

S. Kikuchi. On the current carrying capacity of buried electric power cables. *Circ. Electrot. Lab. Tokyo* Nr. 82, 62 S., 1931. (Japanisch mit englischer Übersicht.) *H. Ebert.*

S. L. Goldsborough and W. A. Lewis. A High Speed Relay for Short Lines. *Electr. Eng.* 51, 157—160, 1932, Nr. 3. Das schnellschaltende Distanzrelais besitzt neben der bei einem Impedanzrelais vorhandenen Strom- und Spannungsspule eine auf die Stromseite wirkende zusätzliche Spannungsspule. Hierdurch erhält das Relais eine Charakteristik, die sich der des Reaktanzrelais nähert. Das Relais arbeitet insbesondere fehlerfrei bei Lichtbogenstörungen (großer Bogenlänge), die auf kurzen Leitungen auftreten. *A. v. Engel.*

A. Guillet. Application de la méthode de la déviation et de la méthode de zéro à la mesure électromagnétique des petites déformations. C. R. 193, 1066—1068, 1931, Nr. 22. Kurzer Bericht über a) Ablenkungs- und b) Nullmethoden zur Messung kleiner mechanischer Deformationen, die in Änderungen der Gegeninduktivität M zwischen zwei wechselstrom-erregten Selbstinduktionsspulen übersetzt werden. a) Zur Wechselspannungsmessung wird ein Kontaktdetektor benutzt, der gleichgerichtete Strom ist der gekrümmten Charakteristik entsprechend etwa M^2 proportional. Die Meßempfindlichkeit ist gegeben durch die Größe des Wechselstromes der Primärspule und durch die Eigenschaften zwischengeschalteter Verstärker. b) Bei 2 in Reihe geschalteten Transformatoren entsprechen gleiche Änderungen von M im ersten Transformator einer unbekannten Verschiebung ε_1 , im zweiten Transformator einer meßbaren Verschiebung ε_2 , so daß $\Delta M = \varepsilon_1 \cdot a = \varepsilon_2 \cdot b$ ist (a und b große Zahlen). ε_1 ist aus $\varepsilon_2 = a \cdot b \cdot \varepsilon_1$ durch eine Kompensationsmessung bestimmbar.

A. v. Engel.

Richard Bauch. Wanderwellen und Spulen, insbesondere der Einfluß von gegenseitiger Induktivität, Windungs- und Erdkapazität. Elektrot. u. Maschinenb. 50, 181—187, 1932, Nr. 12. Von grundsätzlicher Bedeutung ist die Schaltung der Spule zum Netz: ob sie a) z. B. als Transformator zwischen den Netzklemmen oder b) z. B. als Stromwandler im Zuge der Leitung liegt. Es werden zunächst die einfacheren Fälle der reinen Induktivität, der reinen Kapazität sowie der Parallelschaltung beider besprochen und die Zeitkonstanten des Ausgleichsvorganges berechnet und schließlich zum praktischen Fall der Spule mit gegenseitiger Induktivität aller Windungen untereinander (keine Selbstinduktivität durch Streuung), gleichmäßig verteilter Windungskapazität und Erdkapazität übergegangen. Im Falle a) bricht hierbei die Wellenspannung zunächst auf Null zusammen, nimmt dann bis zu einem Maximum zu und wieder auf Null ab. Im Falle b) bricht die Spannung vor und hinter der Spule beim Auftreffen der Welle auf Null zusammen, um vor ihr ein Maximum zu überschreiten, während sie hinter ihr von Null zum Wert der Welle ansteigt. In beiden Fällen entstehen in der Spule hochfrequente Schwingungen, wobei die Ströme in den Eintritts- und den Austrittswindungen verschiedene Kurvenformen haben

H. E. Linckh.

H. M. Towne. Lightning Arrester Grounds. Part I. Gen. Electr. Rev. 35, 173—177, 1932, Nr. 3. Diese Arbeit behandelt die Eigenschaften der Erdleitungen für Blitzableiter, deren Brauchbarkeit im wesentlichen von der Güte der Erdung abhängt. Verf. empfiehlt die Verwendung von eingetriebenen Stahlrohren, die leicht montiert werden können, keine teuren Erdarbeiten erfordern und an einer leicht zugänglichen Stelle mit dem Blitzableiterdraht verbunden werden können. Im allgemeinen verwendet man galvanisierte Stahlrohre von 13 bis 16 mm Durchmesser, noch bessere Haltbarkeit gegen Korrosion besitzen die allerdings teureren Kupferrohre oder verkupferten Eisenrohre. Die Güte der Erdung hängt ab von dem Widerstand der Leitung und ihrer Verbindung mit dem Erdrohr, von dem Widerstand des Rohres, von dem Übergangswiderstand zwischen diesem und dem Erdboden und von dem elektrischen Widerstand der Erde. Für die Leitung wird nur ein genügender Querschnitt verlangt, wobei man mit Entladungsströmen von 2 bis 4 Amp./kV rechnen kann. Danach erscheinen Leitungen von 4 mm Durchmesser bis 2300 Volt ausreichend, für 6600 bis 13 200 Voltleitungen sollte man Erdungsdrähte von 6,5 mm Durchmesser und für noch höhere Spannungen solche von 9 bis 11,5 mm Durchmesser verwenden. Zur Vermeidung von Selbstinduktion muß die Leitung möglichst kurz und ohne Schleifen sein. Der Widerstand der Erdrohre kann vernachlässigt werden, vorausgesetzt, daß sie frei von Farbe sind, dagegen

hat Rost keinen größeren Widerstand als der Erdboden. Der Widerstand des Erdbodens ist die wichtigste Komponente des Gesamtwiderstandes der Erdleitung. Verf. betrachtet eingehend die elektrischen Eigenschaften des Erdbodens verschiedener Zusammensetzung. In erster Annäherung ist der wirksame Bodenquerschnitt proportional dem Quadrat des Abstandes von dem Erdrohr, wenn dieses kurz ist, und etwa direkt proportional, wenn es lang ist. Der Bodenwiderstand ist sehr verschieden, er liegt zwischen einigen 100 und mehreren Millionen Ohm/cm³ und hängt von den Bestandteilen, dem Feuchtigkeitsgehalt und der Temperatur ab. Aus Fig. 1 erkennt man, daß der Widerstand von Ton in Abhängigkeit vom Wassergehalt oberhalb 22% praktisch konstant ist (etwa 5000 Ohm/cm³), während er unterhalb 20% sehr rasch ansteigt. In Fig. 2 ist die Abhängigkeit des Bodenwiderstandes von der Temperatur dargestellt, der verständlicherweise bei 0° C stark ansteigt, weshalb sich das Einfrieren von Erdleitungen in ihrer ganzen Länge recht ungünstig auswirkt. Dazu wird in Fig. 3 die Änderung des Widerstandes eines Erdrohres von 1 m Länge und eines gleichen Rohres von 3 m Länge während eines Jahres graphisch dargestellt. Schließlich gibt Fig. 4 die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Länge des Rohres, und zwar ist die Kontaktfläche zwischen Erdboden und Rohr der Rohrlänge direkt proportional, ferner nimmt der Widerstand nach unten infolge des größeren Feuchtigkeitsgehaltes ab, und endlich wird der Einfluß der Temperatur in größerer Tiefe ausgeglichen. Aus der Fig. 5 geht hervor, daß Rohre von starkem Durchmesser unwirtschaftlich sind. (Bericht wird fortgesetzt.) Patzelt.

A. van Gastel. Die Kompensation des Erdschlußstromes in Freileitungsnetzen mit langen Teilstrecken. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 23, 157—169, 1932, Nr. 7. H. Ebert.

A. L. Minz. New Methods for Measurement of the modulation Ratio. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 387—389, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Der Verf. beschreibt zwei neue Methoden zur Bestimmung des Modulationsverhältnisses in der Nähe eines Senders. Ausgenutzt wird die kritische Spannung einer Neon-Glimmlampe. Bleichschmidt.

W. Patrushev. On Calculation of an Electron Tube Oscillator. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 443—446, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Bleichschmidt.

S. I. Panfilov. The Parallel Working of Radio Broadcast Stations on the Same Wavelength. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 446—452, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Es werden einige Probleme über den Empfang im Felde von zwei auf derselben Wellenlänge arbeitenden Sendern besprochen. Es wird eine Methode zur Bestimmung der einen Sender umgebenden störungsfreien Zone mitgeteilt. Bleichschmidt.

Antonio Rostagni. On the Electrical Oscillations of very short Wave-length. Phil. Mag. (7) 13, 733—734, 1932, Nr. 85. Verf. weist darauf hin, daß die von E. W. B. Gill bei Elektronenschwingungen in Dreielektrodenröhren gefundenen verschiedenen Schwingungsbereiche und die hierfür geltenden verschiedenen Gesetzmäßigkeiten durch ein gemeinsames Schema dargestellt werden können. Bei der Aufstellung dieses Schemas hat Verf. gezeigt, daß die Elektronen, die sich in dem Raum zwischen Anode und dem positiven Gitter der Röhre befinden, sich wie ein einheitliches schwingendes System verhalten, dessen Frequenz eine Funktion der Gesamtzahl N der Elektronen ist. Daraus folgt als fundamentale Beziehung, daß $\lambda^2 \cdot N$ (λ = Wellenlänge) konstant sein muß. Es wird gezeigt, wie aus

diesem Fundamentalgesetz sich die experimentell gefundenen Gesetzmäßigkeiten herleiten lassen.

Kreielsheimer.

E. W. B. Gill. On the Electrical Oscillations of very short Wavelength. Phil. Mag. (7) 13, 734—735, 1932, Nr. 85. Verf. nimmt zu den in der vorstehenden Arbeit wiedergegebenen Ausführungen R. Rostagnis Stellung und gibt als Analogie zu den beiden Theorien die Vorgänge beim Tönen einer Orgelpfeife an, bei der die Berechnung der natürlichen Periode der Luft in der Pfeife der Theorie Rostagnis entspricht, die Erklärung jedoch, wie der gleichförmige Luftstrom beim Anblasen der Pfeife den Ton unterhält, dem entspricht, was Verf. in seiner Theorie wiedergegeben hat. So erklärt sich, daß trotz der verschiedenartigen Behandlung des Problems dieselben Gleichungstypen für die Frequenzen gefunden werden.

Kreielsheimer.

G. Potapenko. Investigations in the field of the ultra-short electromagnetic waves. I. The generator for the production of ultra-short undamped waves. Phys. Rev. (2) 39, 625—637, 1932, Nr. 4. Der Verf. beschreibt zunächst eine Anordnung zur Erzeugung ungedämpfter Ultrakurzwellen nach der Methode von Barkhausen und Kurz. Die besondere Aufmerksamkeit wurde für den Nachweis und die Amplitudenbestimmung der Schwingungen verwendet. Zu diesem Zweck wurde der Anodenstrom gemessen. Bei konstanter Anodenspannung ist der Strom nahezu proportional den Schwingungsamplituden. Es zeigte sich ferner, daß es vorteilhafter ist, statt eines Generators mit nur einer Röhre einen solchen mit zwei Röhren zu verwenden. Mitunter kann man die Schwingungsenergie von Generatoren mit einer Röhre durch eine passend gewählte Ballastkapazität beträchtlich erhöhen.

Blechschmidt.

G. Potapenko. Investigations in the field of the ultra-short electromagnetic waves. II. The normal waves and the dwarf waves. Phys. Rev. (2) 39, 638—665, 1932, Nr. 4. Es wurden Untersuchungen über ungedämpfte, nach Barkhausen und Kurz erzeugte Ultrakurzwellen ausgeführt. Die Arbeitsweise des Generators wird mittels Arbeitsdiagrammen graphisch dargestellt. Die Diagramme bestimmen die Lage der Schwingungsgebiete und zeigen die Werte der Schwingungskreise und der Gitterpotentiale, bei denen Schwingungen entstehen können. Sie ergeben sowohl die Barkhausen- wie auch die Zwergwellen. Es wird weiter gefunden, daß die Zwergwellen höherer Ordnung, deren Frequenzen beträchtlich höher als die der Elektronenschwingungen sind, durch die verschiedenen Weglängen der Elektronen infolge von Unsymmetrien der Elektroden zustande kommen. Auf die Entstehung dieser Zwergwellen wird ausführlich eingegangen.

Blechschmidt.

O. Pfetscher und R. Beck. Übertragungsversuche mit der 1,3 m-Welle. Phys. ZS. 33, 242—244, 1932, Nr. 6. (Vortrag Tagung Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. der D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) Die Verf. beschreiben Versuche zur Überbrückung größerer Entfernungen mit Ultrakurzwellen im Relaisdienst. Ein auf erhöhtem Punkte aufgestellter Sender von 3,14 m λ und 1 Watt Leistung mit Parabelspiegel von 3 λ Öffnung strahlte nach einem 80 km entfernten Empfänger, der nach dem Armstrongprinzip arbeitete. Die empfangene Niederfrequenz diente zur Modulierung eines zweiten Senders mit 1,3 m λ , der zu einem weiteren 55 km entfernten Empfänger strahlte. Die Übertragung von Telegraphie funktionierte einwandfrei, Telephonie hingegen war durch Superregenerationsgeräusche erschwert. Die Anordnungen für 1,3 m λ werden eingehend beschrieben.

Blechschmidt.

J. S. Mc Petrie. A method for determining the effect of the earth on the radiation from aerial systems. Journ. Inst. Electr. Eng. 70,

382—390, 1932, Nr. 423. In einer früheren Arbeit (vgl. diese Ber. 12, 1491, 1931) hatte der Verf. eine graphische Methode zur Bestimmung von Größe und Phase des elektrischen Feldes in der Nähe einer Antenne mit bekannter Stromverteilung mitgeteilt. Jedoch war dabei der Einfluß der Erdoberfläche vernachlässigt. Dieser wird jetzt berücksichtigt. Es ergab sich eine Formel für das Feld eines Punktes nahe der Erdoberfläche, die auch die Feldbestimmung in verschiedenen Entfernungen von der Antenne zuläßt. Es wird weiter gezeigt, daß man aus der Kenntnis des von einer Antenne mit Reflektor herrührenden Feldes auch das Feld von einer Kombination gleicher Gebilde bestimmen kann, wobei Antennen und Reflektoren weder amplituden- noch phasengleich zu sein brauchen, und die Komponenten der Anordnung vertikal oder horizontal sein können. *Blechschmidt.*

F. Lubberger und M. Schleicher. Die Nachrichtenträger in der Fernmeldetechnik. ZS. d. Ver. d. Ing. 75, 1527—1530, 1931, Nr. 51. Verff. stellen in üblicher Weise die elektrischen Erscheinungen zusammen, die bisher zur Übertragung von Nachrichten verwendet worden sind. Die einfachste Form des Nachrichtenträgers ist das Telegraphenzeichen, ein Stromstoß, das ist eine Änderung der elektrischen Amplitude zwischen einem festen Wert und dem Wert 0. Eine zweite Art des Nachrichtenträgers ist eine Teiländerung der Amplitude, weiterhin dienen Änderungen der Frequenz, Mischen von Frequenzen, die Modulation und die Phasenänderung einer Frequenz als Nachrichtenträger. Als weitere Möglichkeit schlagen die Verff. vor, eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung in einem Wechselstrom als Nachrichtenträger zu benutzen, indem man die einzelnen Größen so ändert, daß die durch das Produkt $E \cdot I \cos \varphi$ dargestellte Leistung des Wechselstroms gleich bleibt, daß aber der Phasenwinkel sich ändert. *R. Beckmann.*

B. K. Dempt. On Calculation of Rural Telephon's Network for Radio Broadcasting. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 458—461, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.)

A. D. Apanasenko. Some Considerations on Choice of Blocking Condensers for Telephone Broadcasting Networks. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 378—380, Nr. 10. (Russisch mit englischer Übersicht.) *H. Ebert.*

P. Kapteyn. Über den Verstärkungsgrad widerstandsgekoppelter Röhrenanordnungen. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 78—86, 1932, Nr. 3. Die Arbeit über die Dimensionierung widerstandsgekoppelter Hoch- und Niederfrequenzverstärker, die in ZS. f. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 41—48, 1932, Nr. 2 begonnen wurde, wird mit einer Betrachtung des Hochfrequenzwiderstandsverstärkers hinsichtlich der Bedingungen für maximale Verstärkungsziffern fortgeführt. Hier zeigt sich, daß zur Erzielung hoher Leistungsfähigkeit Röhren mit großer Steilheit bei möglichst kleiner Kapazität erforderlich sind. Wie durch Versuche belegt wird, ist eine weitgehende Verminderung der Gitteranodenkapazität nur bei Schirmgitterröhren zu erreichen. Im weiteren wird die günstigste Anordnung der Gitterabstände bei Mehrgitterröhren, der optimale Durchgriff und die günstigste Wahl des Anodenwiderstandes behandelt. Die theoretisch geforderten Verhältnisse werden vom Verf. bei der Konstruktion dreier verschiedener Typen von Zweifachröhren berücksichtigt, deren Schaltungen eingehend besprochen, und die erreichten Verstärkungsziffern mitgeteilt. Als Gesamtverstärkung wurde bei Ausbildung des zweiten Anodenkreises als Schwingungskreis je nach der Wellenlänge und Spulenausführung etwa 1000 bis 3000 pro Doppelröhre erreicht. Schließlich geht Verf. noch ausführlich auf die Beseitigung der Rückwirkungen und der Pfeifneigung widerstandsgekoppelter Ver-

stärker, bedingt durch ungewollte kapazitive Rückkopplungen ein und diskutiert deren Bedeutung für die Selektivität des Empfängers und die Stabilität des Verstärkers.

Kreielsheimer.

Chr. van Geel. Thyratrons. S.-A. Polytechn. Weekblad 1931, Nr. 45—50, 36 S. Nach einer einleitenden, summarischen Übersicht über die physikalischen Eigenschaften und die hauptsächlichsten Anwendungsmöglichkeiten der Thyatronröhren wird ein spezielles Vektordiagramm für die Thyatronsteuerungen entwickelt. Die verschiedenen Methoden werden einzeln an Hand dieses Diagramms, das für jede Methode einen guten Überblick über die Regeleigenschaften der Röhre gestattet, sehr eingehend untersucht. Die Betrachtung umfaßt sowohl den Fall reiner Wechselspannung an Gitter und Anode wie den der Übereinanderlagerung von Wechsel- und Gleichspannung an den beiden Elektroden. Als Grundlage für die Aufstellung des Diagramms wird zunächst eine geradlinige Zündlinie angenommen (*h*-Diagramm), also ein linearer Zusammenhang zwischen Anodenzündspannung V_d und Gitterspannung V_g in der Form: $V_d = V_0 - g V_g$, worin g eine Konstante, wie er bei den meisten Thyratrons oberhalb einer bestimmten Anodenspannung mit guter Annäherung besteht. Später wird dann das Diagramm für den allgemeinen Fall einer nichtlinearen Zündlinie erweitert (*k*-Diagramm).

Kniepkamp.

Hans Klemperer und Ernst Lübecke. Steuerbedingungen von gittergesteuerten Gasentladungen (Ionensteuerrohre). Arch. f. Elektrot. 26, 67—74, 1932, Nr. 2. Nach einem knappen Überblick über die Entwicklung der gesteuerten Gasentladungen werden die Vorgänge bei der Gittersteuerung beschrieben. Die Möglichkeiten werden besprochen, den Anodenstrom zu steuern durch Gleich-, Wechsel- oder Wellenspannungen bestimmter Phasenlage am Gitter. Auf die Anwendung zur Wechselrichtung wird hingewiesen. Zahlreiche Literaturhinweise.

H. E. Kallmann.

S. I. Tetelbaum. The Increase of the Efficiency of an Electron Tube Oscillator by the Simultaneous Working at Two Different Wavelengths. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 452—457, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Es wird die Theorie für das Verhalten einer Elektronenröhre gegeben, die gleichzeitig auf zwei Wellenlängen arbeitet, und zwar sowohl für sinusförmige wie nicht sinusförmige Arbeitsweise. Aus der Theorie und den experimentellen Daten zieht der Verf. den Schluß, daß in Fällen, wo gleichzeitig dieselbe Nachricht auf zwei Wellenlängen ausgesendet werden soll, die Anwendung der doppelten Modulation vorzuziehen ist. Durch die beschriebene Methode zur doppelten Ausnutzung der Röhren wird der Wirkungsgrad der Sender beträchtlich gesteigert. (Zusammenfassung der Arbeit.)

Bleichschmidt.

W. Jackson. Transient Response of the Triode Valve Equivalent Network. Phil. Mag. (7) 13, 735—736, 1932, Nr. 85. Kurze Ergänzung zu der früheren Veröffentlichung, diese Ber. S. 906.

Bleichschmidt.

C. E. Fay. The Operation of Vacuum Tubes as Class B and Class C Amplifiers. Bell Syst. Techn. Journ. 11, 28—52, 1932, Nr. 1; auch Proc. Inst. Radio Eng. 20, 548—568, 1932, Nr. 3. Bei der vorliegenden Untersuchung ist unter einem Verstärker der Klasse B ein solcher verstanden, dessen Gittervorspannung gerade oder noch nicht ganz ausreicht, um den Anodenruhestrom zu Null zu machen, während bei Verstärkern der Klasse C die negative Vorspannung mehr als ausreichend gewählt ist, um den Anodenruhestrom zum Verschwinden zu bringen. Für die Arbeitsweise einer Vakuumröhre in diesen Schaltungen wird eine einfache theoretische Ableitung gegeben. Die Ausgangsleistung wird berechnet,

und die Bedingungen für maximale Leistungsabgabe angegeben. Es wird an einem hypothetischen Beispiel die Wirkungsweise eines abgestimmten Anodenkreises dargelegt. Aus der statischen Kennlinienschar wurden die dynamischen Ausgangscharakteristiken graphisch entwickelt, wobei sich die Kurven der Klasse B besser einer Geraden annähern, als die der Klasse C. Verf. zeigt, daß bei entsprechenden Arbeitsbedingungen die Schirmgitterröhre sich ähnlich verhält, wie eine Dreielektrodenröhre mit hohem Verstärkungsfaktor. Die theoretischen Ergebnisse werden an zwei Röhren von identischen Dimensionen, einer Dreielektrodenröhre (Western Electric 251—A) und einer Schirmgitterröhre (Western Electric 278—A), durch Aufnahme der dynamischen Kennlinien nachgeprüft und bestätigt gefunden. Die Schirmgitterröhre gibt etwa die gleiche Ausgangsleistung und den Wirkungsgrad wie eine Dreielektrodenröhre, aber ihre dynamische Charakteristik zeigt sich schon eher im oberen Teil gekrümmt. *Kreielsheimer.*

H. Nyquist. Regeneration Theory. Bell Syst. Techn. Journ. 11, 126—147, 1932, Nr. 1. Das Regenerations- oder Rückkopplungsproblem ist in vielen Röhrenschaltungen von besonderer Bedeutung. Das häufigste Beispiel ist das des Röhrenoszillators, bei dem die Rückkopplung den Schwingungseinsatzpunkt überschreitet. Eine Reihe weiterer Anwendungsbeispiele wird behandelt, bei denen Teile des Ausgangsstromes der Verstärker in den Eingang zurückgeführt werden, sei es unbeabsichtigt oder durch die Schaltanordnung bedingt. Für die Zwecke der Stabilität solcher Anordnungen werden dieselben genau so behandelt, wie Verstärker, deren Ausgang mit dem Eingang durch einen Übertrager verbunden ist. Verf. behandelt besonders die Theorie der Stabilität solcher Systeme. *Kreielsheimer.*

Jul. Hartmann. Der Wellenstrahl-Gleichrichter. Elektrot. ZS. 53, 260—263, 1932, Nr. 11. Schluß. Im Anschluß an seinen früheren Vortragsbericht (vgl. diese Ber. S. 905) bringt der Verf. eine Beschreibung der betriebsmäßigen und wirtschaftlichen Eigenschaften des Wellenstrahlgleichrichters. Danach betragen die Gesamtverluste für zwei verschiedene Kommutatoren (20 kW, 75 Volt und 33,3 kW, 180 Volt) 9% bzw. 6%. Über die Hälfte der Verluste ist allein durch den Funkenverlust gegeben. Dieser läßt sich im Gegensatz zu den anderen Verlustanteilen nicht aus den Konstruktionsgrundlagen berechnen, sondern wird durch besondere Versuche bestimmt. Bei einem Wellenstrahlgleichrichter für 200 kW und 550 Volt wird ein Wirkungsgrad bis zu 94% erzielt. Die Strom- und Spannungsverhältnisse lassen sich in ähnlicher Weise diskutieren wie die eines Dampfgleichrichters. Die Handhabung eines Wellenstrahlgleichrichters soll sehr einfach sein, er gestattet ein Anlassen in weniger als 30 Sek. und scheint für selbsttätige Anlagen besonders geeignet zu sein. Gegen äußere Störungen, z. B. durch Kurzschlüsse, sind die neuen Gleichrichter weniger empfindlich als Dampfgleichrichter. Die Betriebssicherheit ist bei Vermeidung von Sauerstoff, der zu langsamer Oxydation des Quecksilbers führt, sehr groß. Bezüglich der Herstellungskosten ist ein Wellenstrahlgleichrichter heute schon konkurrenzfähig, er wird aber bei Weiterentwicklung und fabrikmäßiger Herstellung vermutlich billiger werden als der Dampfgleichrichter. In dem gleichen Heft der Elektrot. ZS. findet sich noch eine ausführliche Besprechung des Vortrages, die zahlreiche Einzelheiten bringt. *Johannes Kluge.*

Hans Pfannenmüller. Mechanische Gleichrichter für Meßzwecke. Grundbegriffe, Bezeichnungen und Formeln. Arch. f. techn. Messen 1, Liefg. 8, Blatt T 30/31, 1932. *H. Ebert.*

Ernst Presser. Der Selengleichrichter. Elektrot. ZS. 53, 339—341, 1932, Nr. 14. Schon bei ganz normalen Selenzellen kann man Widerstandsunterschiede

von 20 % in den beiden Stromrichtungen beobachten. Durch Unsymmetrie der Elektroden kann eine wesentlich größere Gleichrichterwirkung erzielt werden. Bewährt hat sich die Ausführungsform einer Selengleichrichterplatte, bei der das Selen auf die eine Elektrode aufgeschmolzen ist, während die andere Elektrode aus geeignetem Material aufgespritzt wird. Die gewünschten Gleichrichter werden je nach Leistung und Spannung aus einzelnen Gleichrichterplatten zusammengesetzt. Bei Spannungen von 10 Volt ist die Sperrwirkung noch sehr gut. Eine Gleichspannung von 15 Volt kann dauernd gesperrt werden. Einzelne Elemente sind schon seit über zwei Jahren im Betrieb und arbeiten gut. Eine gewisse Temperaturabhängigkeit ist zu beachten. Es können Gütezahlen bis zu 60 % erreicht werden. Die Selengleichrichter werden nur von der Süddeutschen Apparatefabrik, Nürnberg, hergestellt.

Johannes Kluge.

M. Wellauer. Über neuere Konstruktionen und deren physikalische Grundlagen im Bau von Großgleichrichtern. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 23, 85—97, 1932, Nr. 4. Die Wahrscheinlichkeit einer Rückzündung steigt mit der positiven Ionenstromdichte, mit Verringerung der Austrittsarbeit (Verunreinigungen) und mit wachsendem Fremdgasgehalt an der (negativen) Anode. Es wird eine Anordnung zur Messung der Abhängigkeit des von einer Anode abgegebenen Gasvolumens von der Zahl der Heizperioden bei stufenweise gesteigerter Temperatur beschrieben. Die Entgasung einer Eisen- bzw. Graphitanode ist nach 50 zweistündigen Erhitzungen bis 600 bzw. 400° C noch nicht völlig beendet. Wird eine gut entgaste Eisenanode vier Monate atmosphärischer Luft ausgesetzt, so nimmt sie kaum die Hälfte ihrer ursprünglichen Gasmenge auf. Während des Glühens des Eisens unter Vakuum diffundiert nicht nur das gelöste Gas aus dem Metallinnern, sondern es findet wegen der Verarmung an CO durch Reaktion von Fe-Oxyd mit C eine CO-Neubildung also eine Abnahme von C statt; ein Mikrophotogramm zeigt die Entkohlung der Oberflächenschicht einer älteren Anode. Der Anodenfall steigt von vollständiger Strombedeckung der Anode ab über seinen Minimalwert (5 bis 7 Volt) an, wie Brennspannungsoszillogramme zeigen. Die Wärmeabgabe der Anode wurde durch Messung des Anodenfalles und der Anodentemperatur untersucht; bei normaler Anodentemperatur (600 bis 700° C) wird durch Strahlung etwa ein Drittel der Anodenleistung, der Rest durch Leitung abgeführt. Oszillogramme des Rückstromes und des Potentials der Entionisierungsgitter und Anoden eines Metallgleichrichters werden kurz diskutiert. Maßnahmen zur Fernhaltung neutraler Hg-Atome von den Anoden (Kathoden- und Gefäßkühlung, Dampfführungsflächen) werden erörtert; eine Messung der kathodisch verdampften Hg-Menge ergab je nach Kühlung 4,5 bis $5,8 \cdot 10^{-3}$ g/Amp.·sec. Die Feldstärke in der positiven Säule ist 5 bis $8 \cdot 10^{-2}$ Volt/cm und steigt mit sinkendem Dampfdruck. Zur Fremdgasmessung dient ein mit dem Gleichrichterraum verbundenes Glimmrohr mit anomalem Kathodenfall, das mit 7 kV Wechselspannung betrieben wird. Der dynamometrisch gemessene Glimmrohrstrom ist ein direktes Maß für den Fremdgasdruck. (Meßbereich etwa 2 bis $100 \cdot 10^{-3}$ mm Hg.)

A. v. Engel.

Walter Willms. Eine Schallübertragungsanlage großen Frequenzumfanges. Elektr. Nachr.-Techn. 9, 68—70, 1932, Nr. 2. Eine reichlich dimensionierte Apparatur wird kurz beschrieben, die die Ströme von einem elektrostatischen Mikrophon in Niederfrequenzschaltung über Entzerrer und je einen Kraftverstärker einem elektrodynamischen Lautsprecher für die Frequenzen von 40 bis 6000 Hertz und einem elektrostatischen Lautsprecher für die darüber liegenden Frequenzen zuleitet. Die Frequenzkurve vom Mikrophon bis zur Lautsprecherkombination einschließlich ist sorgfältig geebnet, der Klirrfaktor beträgt bei 5 Watt

Ausgangsleistung 3 bis 4 %. Die gute Wiedergabe der hohen Töne und ihr Einfluß auf die gehörmäßige Bewertung der Übertragung werden ausführlich erläutert. *H. E. Kallmann.*

Ernst Busse. Die Linsenscheibe. Fernsehen u. Tonfilm 3, 78—87, 1932, Nr. 2.

E. Hudec und E. Perchermeier. Die Braunsche Röhre für Fernseh-zwecke. Fernsehen u. Tonfilm 3, 87—94, 1932, Nr. 2. *H. Ebert.*

6. Optik

Max Reiss. Die Photophorese, Elektro- und Magnetophotophorese. Phys. ZS. 33, 185—202, 1932, Nr. 5. Verf. behandelt in einem zusammenfassenden Bericht die bekannte, von Ehrenhaft entdeckte und Photophorese genannte Erscheinung, daß kleine, im Gase suspendierte Probekörper der Größenordnung 10^{-4} – 10^{-5} cm, wenn sie von einem konzentrierten Lichtstrahl beleuchtet werden, in Bewegung geraten. Diese Bewegungserscheinung hat noch an Interesse gewonnen, indem man den Einfluß eines elektrischen oder magnetischen Feldes (Elektro- und Magnetophotophorese) auffand. Verf. zeigt, daß von einer experimentellen Bestätigung der Radiometertheorien der Photophorese noch nicht gesprochen werden kann. Es fehlen dazu vor allem noch Beobachtungen in Abhängigkeit vom Gasdruck. Eine Ausdeutung der Elektro- und Magnetophotophorese von einem gemeinsamen Gesichtspunkt aus stößt auf große Schwierigkeiten. Es wird gezeigt, daß zur Klärung vieler Unklarheiten für das Experiment noch reichliche Möglichkeiten vorhanden sind. *H. Ebert.*

F. Jentzsch und Cl. Münster. Unähnliche Abbildung durch einen Kreisring. Phys. ZS. 33, 179—181, 1932, Nr. 4. (Vortrag Tagung Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. d. D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) Es wird zunächst eine über die übliche hinausgehende Definition des Begriffes „optische Abbildung“ gegeben. Ist die Lichtverteilung in irgendeinem Querschnitt des betrachteten Strahlenbündels $\varphi(b)$ und in einem (vor diesem gelegenen) anderen Querschnitt $f(a)$, so ist $\varphi(b)$ ein „Bild“ von $f(a)$ und es gilt die von Mandelstam gegebene Integralgleichung $\varphi(b) = \int_A K(a, b) f(a) da$, wo die Integration über das „Objekt“ A zu

erstrecken ist. Um Aussagen über das Objekt auf Grund solcher „Bilder“ machen zu können, muß man Beziehungen über die Lage der Maxima und Minima, über ihre Intensitätsverhältnisse und über die Form des Intensitätsverlaufes zwischen ihnen einerseits und die Helligkeitsverteilung im Objekt andererseits kennen. Bisher sind derartige Beziehungen noch wenig bekannt. Sie würden aber das Auflösungsvermögen (in diesem erweiterten Sinne) um eine Zehnerpotenz erhöhen. Bereits verwertet wurde das Intensitätsverhältnis der Maxima und Minima, die „Sichtbarkeit“ in verschiedener Form. Die Verff. wenden die Überlegungen auf die Abbildung durch ein Objektiv, das bis auf einen Kreisring abgeblendet ist, an. Sie verweisen hierbei auf eine demnächst erscheinende Dissertation von E. Böhme, aus der hervorgeht, daß das Auflösungsvermögen eines Fernrohrs von sonst $10''$ noch Objekte von $1''$ Größe mit 5 % Fehler lieferte. *Picht.*

Fordyce Tuttle and Chas. D. Reid. The problem of motion picture projection from continuously moving film. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 39—64, 1932, Nr. 2. Die Arbeit gibt einen sehr guten Überblick über die verschiedenen als „Optischer Ausgleich“ bezeichneten Hilfsvorrichtungen zur Projek-

tion eines kontinuierlich bewegten Filmstreifens. Es werden zunächst die Vor-
teile aufgezählt, die eine kontinuierliche Filmbewegung vor einer ruckartigen
Bewegung des Films hat. Da indessen bei einem kontinuierlich bewegten Film
prinzipiell keine völlig exakten Bilder auf der Leinwand erzielt werden
können, andererseits auch beim ruckweise bewegten Film die Bildgüte aus tech-
nischen Gründen nicht vollkommen ist, werden Toleranzen angegeben für die
zulässige Abweichung der Bildgüte vom Idealzustand, die ein optisches Ausgleichs-
system erfüllen muß. Es werden 26 Fragen angegeben, die man für die Beurteilung
der Brauchbarkeit eines optischen Ausgleichssystems an dieses stellen sollte. Diese
Fragen betreffen die Qualität des projizierten Bildes, die für die Projektion aus-
nutzbare Lichtmenge, Präzisionsforderungen für die Herstellung, Fragen betreffend
die mehr oder weniger begrenzte Verwendbarkeit des Systems, die Geräuschlosig-
keit sowie optisch schwer zu erfüllende Anforderungen. Von den verschiedenen
bisher bekannt gewordenen optischen Ausgleichssystemen werden folgende Haupt-
gruppen näher betrachtet: bewegte Linsen; planparallele Platten; brechende Pris-
men; bewegte Spiegel. In jeder dieser Gruppen werden verschiedene Unter-
gruppen behandelt. Eine Tabelle gibt eine Gegenüberstellung verschiedener der
erwähnten Mittel unter Berücksichtigung der oben erwähnten Fragen. *Picht.*

E. Newton Harvey. The centrifuge-microscope for super-centri-
fugal forces. Science (N.S.) 75, 267—268, 1932, Nr. 1940. Der Verf. hat das
von ihm und Loomis beschriebene Zentrifugalmikroskop, das bisher nur eine
Umlaufzahl von höchstens 10 000 pro Minute zuließ, was einer Kraft von dem
12 000 fachen der Gravitation entspricht, durch Abänderung der Konstruktion für
Umdrehungszahlen verwendbar gemacht, die einer 200 000 fachen Vergröße-
rung der Gravitation entsprechen, so daß es in Verbindung mit der Ultrazentri-
fuge von J. W. Beam benutzt werden kann. Zu diesem Zwecke mußten die
Linsen durch zwei Spiegel ersetzt werden, mittels deren das das zentrifugierte
Präparat durchsetzende Licht einer Wolframlampe von der Peripherie dem im
Mittelpunkte des Kreises feststehenden Mikroskop zugeleitet wird. Die durch den
Abstand des Objektivs begrenzte Vergrößerung ist eine 100- bis 140 fache lineare.
Die Apparatur eignet sich außer zur Bestimmung des Molekulargewichts von Sub-
stanzen nach der Methode der Sedimentierung besonders zur Beobachtung von
lebenden Zellen unter der Wirkung starker Kräfte. *v. Steinwehr.*

H. D. Babcock. Beyond the red in the spectrum. From the Smith-
son. Rep. for 1930, S. 165—176, 1931. In diesem populären, vor der Carnegie
Institution gehaltenen Vortrag setzt der Verf. die Entwicklung der Spektroskopie im
ultraroten Teil des Spektrums auseinander. Es ist ihm gelungen, mit besonders
präparierten Neocyanin-Platten das Sonnenspektrum bis 11 634 Å.-E. mit großer
Dispersion zu photographieren. *Frerichs.*

F. L. Burmistrov. Un petit appareil photographique d'un nouveau
type et son application. Verh. d. Opt. Inst. Leningrad 7, 16 S., 1931, Nr. 73.
(Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Beschreibung eine Rollfilmkamera
in Kleinformat, deren Aufnahmeschärfe und damit Vergrößerungsfähigkeit gegen-
über anderen Konstruktionen dadurch verbessert ist, daß der Film durch eine be-
sondere Führung zwischen zwei Rahmen besonders genau in der Brennebene ge-
halten wird. Die Verwendungsmöglichkeiten des Apparats, insbesondere zur
Herstellung von Kopien aus Büchern, werden erörtert. *Peierls.*

C. H. Birdseye. Aerial stereo-photographic mapping instru-
ments and methods. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 137—160, 1932, Nr. 3.

R. P. Loveland. An apparatus for motion photomicrography on
35 mm film. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 161—169, 1932, Nr. 3. *H. Ebert.*

Rudolf Sewig. Lichtverteilungs-Meßgeräte. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 8, Blatt T 26, 1932. *H. Ebert.*

H. Alterthum und R. Rompe. Ein selbstanzeigender Beleuchtungsmesser. S.-A. „Licht“ 2, 3 S., 1932, Nr. 1. Für Demonstrationszwecke wurde eine Einrichtung zur Messung von Beleuchtungsstärken mit Hilfe einer Photozelle und einer Verstärkereinrichtung entwickelt. Der Meßbereich der Photozelle ging von verschwindenden Beleuchtungsstärken bis 12 Lux; für größere Beleuchtungsstärken wurde die Empfindlichkeit der Zelle herabgesetzt. Die Anoden- und Gitterspannung der Verstärkerröhre und Photozelle wurde einem Gleichrichtergerät entnommen. Auf einer in Lux geeichten transparenten Skale sind die Ausschläge des Meßinstruments durch einen Lichtzeiger sichtbar. *Spiller.*

W. Friedel. Lichtspeicherung bei Fernsehgeräten. Fernsehen u. Tonfilm 3, 104—106, 1932, Nr. 2. Der Verf. verwendet bei seiner Anordnung eine aus Selenzellen bestehende Vielzellentafel, die mit einer der Zahl der Bildelemente entsprechenden Zahl von lichtempfindlichen Zellen besetzt ist. Zu jeder dieser Zellen gehört eine Batterie und ein Kondensator, dessen eine Platte zu einem Kommutator führt, der so die einzelnen Zellen nacheinander an die Sendeleitung schaltet. Auf diese Vielzellentafel wird das Bild der durch Fernsehen zu übertragenden Person oder Szene durch ein lichtstarkes Objektiv entworfen. Die Aufladung des Kondensators über den Zellenwiderstand ist proportional der auf die zugehörige Zelle während einer Umdrehung der Kommutatorbürste ($\frac{1}{15}$ sec) auftreffenden Lichtmenge. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Kondensator durch den Kommutator an die Sendeleitung geschlossen und dabei entladen. Ein Vorteil dieser „Lichtspeichermethode“ besteht darin, daß man verhältnismäßig träge lichtempfindliche Zellen verwenden kann und zwar für Fernseher mit beliebig feiner Bildunterteilung. *Spiller.*

R. Thun. Die lichttechnische Grundgleichung für Fernsehapparate. Fernsehen u. Tonfilm 3, 106—108, 1932, Nr. 2. Es wird eine Gleichung für die Beleuchtungsstärke des projizierten Bildes aufgestellt, die allgemein für alle Fernsehapparate gilt. *Spiller.*

Paul Rossier. De la longueur d'onde effective apparente, extension de la loi du déplacement à quelques cas de récepteurs non intégraux et applications astronomiques. Arch. sc. phys. et nat. (5) 13, 191—206, 1931, Juli/August. Beobachtet man die Strahlung eines schwarzen Körpers mit einem Apparat (Auge, photographische Platte), der nicht für alle Wellenlängen gleich empfindlich ist, so liegt das beobachtete Maximum bei einer anderen Farbe, als das wirkliche Intensitätsmaximum. Diese Tatsache wird für bestimmte Empfindlichkeitskurven des Apparates rechnerisch verfolgt und einige Anwendungen diskutiert. *Peierls.*

Felix Almay. Eine lichtstarke Apparatur zur Aufnahme von Fluoreszenzspektren und von Ramanspektren. Phys. ZS. 33, 221—223, 1932, Nr. 5. Das Wesentliche an der Apparatur ist eine zylinderförmige Hg-Dampflampe, deren Bogen etwa $\frac{3}{4}$ des Lampenumfanges ausfüllt; in Innern dieser zylindrischen Lampe befindet sich das von einem Kühlermantel umgebene Woodsche Aufnahmerohr. Mit Hilfe eines total reflektierenden Primas wird das Fluoreszenz- oder Ramanlicht dem Spektrographen zugeführt. Eine Ramanaufnahme an Hexan mit dem Hilgerschen E1-Spektrographen benötigt 5 Stunden. *K. W. F. Kohrausch.*

C. Hawley Cartwright. Tellurium-bismuth vacuum radiation thermocouple. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 3, 73—79, 1932, Nr. 2. Die Konstruktion

eines Strahlungs-Thermoelementes für besonders schwache Strahlung wird eingehend beschrieben. Das Thermoelement besteht aus Tellur-Wismut-Drähten von $\frac{1}{4}$ mm Stärke, die mit dem aus einem feinen Goldplättchen bestehenden Empfänger verbunden sind. Die ganze Anordnung befindet sich in einem mit einem Beobachtungsfenster versehenen Glasgefäß, das wiederum an eine Vakuumlampe angeschlossen ist. Die EMK des Thermoelementes beträgt im Falle der β -Modifikation des Tellurs etwa $600 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$.

Dardin.

C. C. Paterson. Photo cells. The valves which operate by light. Journ. scient. instr. 9, 33—40, 1932, Nr. 2. An Hand von Versuchen werden die charakteristischen Eigenschaften photoelektrischer Zellen behandelt. Nach allgemeinen Demonstrationen [Auslösung einer Zählereinrichtung bei Unterbrechung eines Lichtstrahles, Anzeige eines maximalen Wasserstandes, Aufzeichnung der Stellung eines Galvanometerspiegels bei schwachen Strömen (10^{-8} Amp.) mit Hilfe zweier Zellen und einer von einem Motor angetriebenen mechanischen Einrichtung] wird auf die speziellen Eigenschaften der Selen-, Alkali-, Elektrolyt- und Kupferoxydulzellen eingegangen. Es wird gezeigt und bei den einzelnen Zellenarten verglichen: Abhängigkeit der Stromstärke von der Intensität des auffallenden Lichtes mit der angelegten Spannung, die Selektivität und der Zeiteffekt bei schnellen Unterbrechungen der Strahlung.

Spiller.

Thomas C. Poulter and Carl Benz. The lens effect of pressure windows. Phys. Rev. (2) 39, 190, 1932, Nr. 1. „Die Verff. behandeln die Linsenwirkung von Glas- oder Quarzfenstern in optischen Systemen, die unter hohem Druck stehen, und finden hierfür vier Hauptursachen: 1. Die Pseudo-Linsenwirkung, bewirkt durch den Temperaturgradienten als Folge von Druckänderungen. 2. Die „Ausbauchung“ der äußeren Fläche des Druckfensters. 3. Den Pseudo-Linseneffekt infolge ungleicher Spannungsverteilung im Fenster. 4. Den Unterschied im Brechungsindex des Materials in dem Zylinder und des Fensters in Verbindung mit der Ausbauchung („bulging“) der Innenfläche des Fensters. — Diese Effekte werden gemessen und Vorschriften zu ihrer Korrektur angegeben.“

Picht.

Mareel Dufour. L'astigmatisme du pinceau oblique réfracté par le dioptre sphérique. C. R. 194, 365—367, 1932, Nr. 4. Fällt von einem leuchtenden Punkt A ein Strahlenbüschel so auf eine Kugelfläche, daß die Achse des Büschels nicht durch den Kugelmittelpunkt geht, also mit der Flächennormale einen von Null verschiedenen Winkel bildet, so besitzt das Büschel nach der Brechung im allgemeinen zwei Bildpunkte B_s und B_m , den sagittalen und den meridionalen. Nur für drei ausgezeichnete Lagen des Objektpunktes fallen die konjugierten Bildpunkte zusammen. Der Verf. leitet in recht eleganter Weise für die Länge der „Bildstrecke“, d. h. für die Entfernung des meridionalen vom sagittalen Bildpunkt, die Formel ab: $B_s B_m = -(n^2 - 1)/n \cdot a^2 \cdot i^2 \omega / h$. Hierin ist n der relative Brechungsindex des zweiten Mediums gegen das erste, a die Entfernung des Objektpunktes A von der sphärischen Fläche, gemessen längs der Verbindungslinie des Objektpunktes A mit dem Krümmungsmittelpunkt O der Fläche, i der Einfallswinkel des Hauptstrahles des von A ausgehenden Büschels, h der Abstand des Einfallspunktes J von AO , d. h. die Einfallshöhe, und ω der Winkel, den AI mit derjenigen Geraden bildet, die I mit dem auf AO gelegenen Stigmatpunkt verbindet. Für i und ω gelten noch die Formeln $i = h(1/a - 1/R)$ und $\omega = h(1/a - 1/(n+1)R)$, da der Stigmatpunkt von O den Abstand $(n+1)R$ hat. — Einige Druckfehler: S. 366, rechte Seite der letzten Formel: i^2 statt i^3 ; S. 367, letzte Formel: ω statt i und a statt ω .

Picht.

Mareel Dufour. La suppression de l'astigmatisme des faisceaux obliques dans les lentilles minces. C. R. 194, 604—606, 1932, Nr. 7.

Der Verf. benutzt die in der vorhergehenden Arbeit für die Länge der „Bildstrecke“ abgeleitete Formel, um ein recht elegantes graphisches Verfahren zu entwickeln zur Bestimmung der Durchbiegung eines Brillenglases, das für schiefe Strahlenbündel frei ist vom Astigmatismus, also „punktuell abbildend“ ist. Das Verfahren beruht im wesentlichen darauf, daß in einem Koordinatensystem, dessen Ordinate und Abszisse die Krümmungen des Brillenglases angeben, durch die Brechkraft des Glases eine unter 45° zur Abszissenachse geneigte Gerade bestimmt wird. Außerdem lassen sich in der Figur zwei ebene Strahlenbündel zeichnen, deren Spitzen ganz bestimmte durch den Objekt- und Bildabstand gegebene Lagen im Koordinatensystem haben. Die einzelnen Strahlen eines jeden der beiden ebenen Büschel sind durch einen willkürlichen Parameter λ bestimmt. Die zum gleichen Parameterwert λ gehörenden Strahlen der beiden ebenen Büschel schneiden nun die unter 45° zur Abszisse geneigte Gerade im allgemeinen in verschiedenen Punkten. Bei bestimmtem Objektabstand gibt es aber (im allgemeinen) zwei Parameterwerte, für die die beiden Schnittpunkte zusammenfallen. Hier schneiden sich also drei Gerade in einem Punkte. Die Koordinaten dieses Punktes geben die gesuchten Krümmungen des punktuell abbildenden Brillenglases. — Für die praktische Anwendung schlägt der Verf. noch die Anfertigung einiger Nomogramme auf transparentem Papier vor, die es gestatten, durch Aufeinanderlegen und Verschieben leicht die gesuchten Punkte zu finden. — Nach Ansicht des Ref. enthält die Arbeit gleich zu Beginn ein Versehen. Die notwendige Bedingung muß nicht $i_1^2 \omega_1 = i_2^2 \omega_2$, sondern $a_1^2 i_1^2 \omega_1 = a_2^2 i_2^2 \omega_2$ lauten. Am Konstruktionsprinzip der Nomogramme ändert dies zwar nichts, wohl aber an der Konstruktion der beiden Strahlenbüschel, von denen oben die Rede war.

Picht.

Bodo Voigt. Optisches Brechungsvermögen als Grundlage für die Meßtechnik. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 8, Blatt T 19, 1932. H. Ebert.

Clive Cuthbertson und Maude Cuthbertson. The Refraction and Dispersion of Neon and Helium. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 40–47, 1932, Nr. 826. Neue Messungen mit verbesserten Hilfsmitteln; wieder Jaminisches Interferometer, aber längere Röhren und höhere Drucke. Beobachtungsergebnisse: Werte von $(n-1) \cdot 10^8$:

$2 \cdot 10^8$ im Vakuum	Neon	Helium	$2 \cdot 10^8$ im Vakuum	Neon	Helium
5462,23	6725,0	3489,0	3132,59	6832,4	3546,2
4917,40	6737,2	—	3126	—	3546,6
4359,54	6754,0	3504,5	3022,37	6844,7	3552,4
4078,97	6766,2	3511,0	2968,13	6851,6	3556,0
4047,68	6767,5	3511,5	2926	—	3558,9
3907,56	6774,4	3515,3	2894,44	6861,2	3561,3
3664,10	6789,1	3522,9	2753	—	3572,1
3342,42	6812,9	3535,5			

Als Dispersionsformeln werden abgeleitet:

$$\text{für Neon: } n-1 = \frac{2,613\,03 \cdot 10^{27}}{39\,160 \cdot 10^{27} - \nu^2}; \quad \text{für Helium: } n-1 = \frac{1,328\,16 \cdot 10^{27}}{38\,331,7 \cdot 10^{27} - \nu^2}.$$

Verf. stellen dann noch für die Edelgase die Werte der Konstanten in der Dispersionsformel $n-1 = C/(\nu_0^2 - \nu^2)$ zusammen.

Helium	Neon	Argon	Krypton	Xenon
$C \cdot 10^{-27} = 1,326\,14$	2,613 03	4,716 32	5,3446	6,1209
$\nu_0^2 \cdot 10^{-27} = 38\,313,7$	39 160	17 008,9	12 767,9	8977,9

Scheel.

J. Newton Friend. Molecular Refraction of Nitrobenzene. Nature 129, 471–472, 1932, Nr. 3256. Die Dichte von Nitrobenzol wird zwischen 6.6 und

29,6°, der Brechungsindex zwischen 6,4 und 20,6° gemessen. Die Dichte läßt sich in diesem Bereich durch die Beziehung $d = 1,2233 - 0,00098t$ darstellen. (Dieser Befund steht im Widerspruch zu den Messungen von Mazur und Wolfke, die in der Dichte bei 9,6° eine Anomalie gefunden hatten.) Der Ausdruck $(n-1)M/d$ ergibt einen fast konstanten Wert von 56,6. [Dagegen hat die Molekularrefraktion $(n^2-1)M/(n^2+2)d$, die hier eigentlich zum Vergleich herangezogen werden sollte, einen Wert von etwa 32,7 cm³ und zeigt in dem Temperaturintervall eine Zunahme von 2%/100. Der Ref.]

Fuchs.

Frank G. Dunnington. The electro-optical shutter — its theory and technique. Phys. Rev. (2) 38, 1506—1534, 1931, Nr. 8. Zur Untersuchung sehr schnell ablaufender Vorgänge (Funkenentladungen) wird eine optische Verschlussvorrichtung angegeben, bei der eine Nitrobenzolkerrzelle benutzt wird (vgl. diese Ber. 12, 634, 1931). Die den Entladungsfunken erzeugende Spannung liegt an den Platten der Kerrzelle, durch die hindurch das Licht des Funkens auf eine photographische Platte fällt. Durch das Zusammenbrechen des Feldes beim Funkenübergang wird infolgedessen zugleich der Lichtweg zwischen Funken und Photoplate gesperrt. Die Zeit zwischen dem Funkenüberschlag und dem Einsetzen dieses optischen Verschlusses ist bestimmt durch die Länge des Lichtweges zwischen Funken und Kerrzelle einerseits und andererseits durch die Länge der Drähte, die von der Funkenstrecke zu den Platten der Zelle führen. Es konnten auf diese Weise Zeitintervalle von 10^{-8} bis 10^{-9} sec abgegrenzt und zudem durch Veränderung der Drahtlänge und des Lichtweges verschiedene Stadien des Vorganges beobachtet werden. Die Wirkungsweise des Verschlusses in Abhängigkeit von der Kapazität der Kerrzelle, der benutzten Flüssigkeit, der Spannung und der Dämpfung wird theoretisch erörtert und die Ergebnisse der theoretischen Überlegungen durch einige experimentelle Daten erhärtet. Einzelheiten der Versuchsanordnung folgen.

Guillery.

J. H. Dowell. A new polarizing system for spectrophotometers. Journ. scient. instr. 8, 382—384, 1931, Nr. 12. Es wird eine verbesserte Form eines Nicolschen Prismas beschrieben, bei der das Streulicht sehr verringert ist. Ferner wird eine neue Anordnung der Nicolschen Prismen für spektralphotometrische Zwecke beschrieben. Jeder der beiden Lichtstrahlen durchläuft nacheinander drei Nicolsche Prismen, von denen das erste und letzte feststehen und polarisiertes Licht der gleichen Schwingungsebene durchlassen. Das gemeinsame zweite Prisma ist drehbar angeordnet. In diesem System gilt für die Lichtintensitäten das Gesetz: $S_1/S_2 = \tan^4 \alpha$.

Spiller.

R. de Malleman. Remarques sur la réflexion et la transmission de la lumière par les milieux dissymétriques. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 34 S—36 S, 1932, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 319.] Fällt ein Strahl linearpolarisierten Lichtes auf die Grenzfläche eines anisotropen durchsichtigen Mediums, so sind auch die reflektierten und gebrochenen Anteile linearpolarisiert, doch sind die Schwingungsrichtungen gegen die des einfallenden Lichtes gedreht. Bei optisch aktiven Medien, selbst wenn sie isotrop und vollkommen durchsichtig sind, ist sowohl das reflektierte wie das gebrochene Licht stets elliptisch. Bei senkrechtem Einfall auf einen pseudoisotropen Körper mit den Brechungsexponenten n_1 und n_2 für die zirkulare Doppelbrechung sind die Elliptizitäten des reflektierten (γ) und gebrochenen (γ') Lichtes

$$\gamma = \frac{n_2 - n_1}{n_1 n_2 - 1}; \quad \gamma' = \frac{n_1 - n_2}{2 n_1 n_2 + (n_1 + n_2)},$$

aus denen folgt, daß die Elliptizität des reflektierten Strahles größer ist als die des gebrochenen. Eine Erhöhung dieser an der Grenze der Meßgenauigkeit be-

findlichen Elliptizitätswerte ist möglich durch Einbetten in ein Medium, dessen Brechungsindex denen des aktiven Mediums möglichst nahe kommt, wodurch freilich die Intensität des reflektierten Lichtes stark vermindert wird. Meßbar wird die Elliptizität auch bei stark drehenden Körpern (etwa 500°/mm) und bei absorbierenden Medien (magnetische Rotationspolarisation). Auch die Erklärung des Friedel-Royerschen Phänomens, Erhaltung des Drehungssinnes bei Reflexion, ist hierdurch gegeben. Zur Bestätigung der Theorie wird ein Kalkspatkristall mit einer zur Achse parallelen Fläche in ein Gefäß gebracht und die Änderung der Elliptizität des reflektierten Lichtes beobachtet, wenn der Brechungsindex der Einbettungsflüssigkeit variiert wird. Ist das einfallende Licht zirkular, so ändert sich der Drehungssinn, wenn der Brechungsindex der Flüssigkeit zwischen ordentlichem und außerordentlichem des Kalkspats liegt.

H. R. Schulz.

L. Kettenacker. Polarisationsoptische Spannungsuntersuchungen an unsymmetrischen Stabecken und an Doppelhaken. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 71—78, 1932, Nr. 2. [S. 1111.] Jakob.

I. Plotnikov. Ultrarote und Wärmestrahlen und ihre praktische Anwendung. Arh. Hem. i Farm. Zagreb 6, 2—16, 1932, Nr. 1. (Jugoslavisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Arbeit behandelt die geschichtliche Entwicklung der „Wärme-Schattenphotographie“, den longitudinalen Streueffekt und die chemischen Gleichgewichtssoszillationen großer Moleküle. Es ist eine Zusammenfassung der experimentellen Resultate des Verf. und seiner Mitarbeiter in den letzten fünf Jahren. Picht.

Stjepan Mohorovićić. Über die Erklärungsmöglichkeiten des Plotnikov-Effektes. Arh. Hem. i Farm. Zagreb 6, 16—33, 1932, Nr. 1. (Jugoslavisch mit deutscher Zusammenfassung.) Nach Hinweis auf einen früheren Vorschlag vom Jahre 1928, bei Kolloiden mit ultravioletten und violetten Strahlen „Schattenbilder“ zu erzeugen, schlägt der Verf. zwei Einrichtungen vor, um bei einer Aufnahme gegen die Sonne bei klarem Himmel die Sonnenscheibe nicht zu erhalten, also gewissermaßen eine Sonnenfinsternis vorzutauschen. Er erwähnt dann, daß von Plotnikov ähnliche Aufnahmen gemacht waren. Der Verf. versucht, den sogenannten Plotnikov-Effekt theoretisch zu erklären. Hierbei betrachtet er 1. die Lichtbeugung an Atomen bzw. Molekülen des durchstrahlten Mittels, 2. die Dissipation des Lichtes infolge anomaler Dispersion und Absorption, 3. die Reflexion des Lichtes an Atomen bzw. Molekülen und in verschiedenen Zonen des räumlichen Atom- bzw. Molekülgitters, 4. die Interferenzerscheinungen, 5. die Erscheinungen der optischen Anisotropie des Mittels, 6. die Extinktion des Lichtes, 7. die Polarisation des Lichtes, 8. die anomale Reemission des Lichtes und 9. die Struktur des Mittels. Picht.

D. P. Mac Dougall. The Heat Capacity of Methane. Phys. Rev. (2) 38, 2296—2298, 1931, Nr. 12. Nach Villars und Schultze (vgl. diese Ber. 12, 2858, 1931) besitzt das Methan drei nicht kombinierende Termsysteme, ein Triplett-, ein Quintett- und ein Singulettssystem. Die Rotationswärme, die sie für das „eingefrorene“ Gemisch aus $\frac{5}{16}$ Quintett, $\frac{9}{16}$ Triplett und $\frac{2}{16}$ Singulett berechneten, zeigt ein Maximum bei etwa 50° abs. und fällt dann so langsam ab, daß der Endwert von $\frac{3}{2} \cdot R$ bei 175° abs. noch nicht erreicht ist. Da dieses Verhalten der Rotationswärme zu einer Abweichung von dem bisher angenommenen, mit der Tetrodeschen Formel gut verträglichen Entropiewert führen würde, hat Verf. die Berechnungen unter denselben Grundannahmen wiederholt. In einer Tabelle werden die neu berechneten Rotationswärmen für die drei Einzelsysteme, für das Gleichgewichtsgemisch und für das eingefrorene Gemisch zusammengestellt. Sie

unterscheiden sich erheblich von den Werten von Villars und Schultze, und zwar ist der Abfall auf $3/2 \cdot R$ bereits bei 100° fast vollständig erfolgt. Verf. glaubt, daß Villars und Schultze die Summen mit ungenügender Genauigkeit ausgewertet haben.

Ruhemann.

Ernst Schmidt. Messung der Gesamtstrahlung des Wasserdampfes bei Temperaturen bis 1000°C . Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 57—70, 1932, Nr. 2. [S. 1123.]

Jakob.

Johannes Jaumann. Die Formen der Lichtwelle, welche eine schwarze Temperaturstrahlung repräsentiert. ZS. f. Phys. 72, 700—714, 1931, Nr. 11/12. Gouy und Schuster haben in einer Reihe von Beispielen gezeigt, daß man die Zerlegung von weißem Licht in ein kontinuierliches Spektrum ohne Gebrauch des Fourierschen Theorems erklären kann. Der gemeinsame Zug dieser Darstellungen wird in Vorliegendem herausgeschält: Der in den Spektralapparat eintretende allgemeine, unperiodische Wellenzug oder Lichtimpuls, welcher weißes Licht darstellt, wird durch Teilung vervielfältigt und die Teile auf einer Reihe von verschieden langen Wegen zum Austrittspalt geführt, wo nunmehr ein periodischer Vorgang entsteht. Sodann werden zwei Schwingungsformen abgeleitet, deren spektrale Zerlegung eine dem Planckschen Gesetz entsprechende Intensitätsverteilung für die Strahlung eines schwarzen Körpers ergibt. Sie sind — stark gedämpft — periodisch und ihre Frequenz entspricht etwa der Wellenlänge maximaler spektraler Energie. Letzteres Resultat gilt aber nicht auch für beliebige andere Energieverteilungen. Diese anschaulichen Formen der Lichtwelle sind in allen Fragen der Wellenoptik mit einer natürlichen schwarzen Strahlung äquivalent und gestatten eine übersichtliche Darstellung des Gesamtvorganges bei Interferenzversuchen mit weißem Licht. Zum Schluß wird im Anschluß an Rayleigh und Planck festgestellt, daß die Benutzung des empirischen Strahlungsgesetzes zur Ableitung der Form des Lichtimpulses willkürlich ist, da dieses nur den wahrscheinlichen, nicht den tatsächlichen Wert der spektralen Intensität anzugeben vermag. Somit kann ein weißer Lichtstrahl nur formal in eine Reihe von definierten Impulsen zerlegt werden. *J. Jaumann.*

A. Eucken, O. Mücke und R. Becker. Die Einstellungsdauer der Schwingungswärme zweiatomiger Molekeln. Naturwissensch. 20, 85—86, 1932, Nr. 5. [S. 1120.]

Herzberg.

W. R. Fredrickson and William W. Watson. The spectrum of baryum hydride. Phys. Rev. (2) 39, 753—754, 1932, Nr. 5. Die Verf. haben ein Bandensystem des Bariumhydrids zwischen 6925 und 6380 Å-E. mit einem 6-m-Gitter photographiert, das in einem Bogen zwischen metallischen Ba-Elektroden in verdünnter Wasserstoffatmosphäre auftritt. Das System besteht ausschließlich aus den Banden (0—0), (1—1) und (2—2). Die Analyse der (0—0)-Bande führt zu einem $^2\Pi\text{-}^2\Sigma$ -Typ mit zwölf Zweigen in jeder Bande. Die Frequenzen dieser Zweige sowie die Kombinationsdifferenzen sind angegeben. Die Δ -Aufspaltung ist im $^2\Pi_{1/2}$ -Term groß, im $^2\Pi_{3/2}$ dagegen klein und von entgegengesetztem Vorzeichen. Die Werte von p_0 bzw. q_0 sind $+0,85$ bzw. $+0,0067$. Die Spinaufspaltung des $^2\Sigma$ -Terms ist regulär, $\gamma_0 = +0,186$. Die anderen Konstanten sind $B''_0 = 3,404$, $D''_0 = -9,61 \cdot 10^{-5}$, $\nu''_0 = 2,22 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $B'_{0,-1/2} = 3,4468$, $D'_{0,-1/2} = -1,13 \cdot 10^{-4}$, $B'_{0,+1/2} = 3,5156$ und $D'_{0,+1/2} = -1,20 \cdot 10^{-4}$. Die Aufspaltung der beiden $^2\Pi$ -Terme ergibt $A = 462$. Die Kleinheit dieser Aufspaltung verglichen mit den betreffenden Werten des Atoms ($A = 832$ für den tiefsten 3P -Term des Ba) zeigt, daß dieser Zustand wahrscheinlich aus einer

Kombination von zwei Atomen im 3P - bzw. 3D -Zustand gebildet ist. Eine starke Störung in einem der ${}^2\Pi_{3/2}$ - d -Terme, sowie das Vorzeichen und die Größe von p_0 und q_0 weisen auf einen weiteren tiefliegenden Term hin. *Frerichs.*

William W. Watson and W. R. Fredrickson. The spectrum of strontium hydride. *Phys. Rev.* (2) **39**, 765—776, 1932, Nr. 5. Mit einem Strontiumbogen in Wasserstoff wurden mit großer Dispersion drei Bandengruppen mit den Hauptbanden 7020, 7347 und 7508 Å.-E. photographiert. Die Analyse ergibt, daß die beiden letzteren die 0,0- bzw. 1,1-Banden eines ${}^2\Pi - {}^2\Sigma$ -Systems darstellen, während die erstere ein Übergang aus einem höher gelegenen ${}^2\Sigma$ -Term in den Grundterm ${}^2\Sigma$ ist. Die Analyse der 0,0-Bande ergibt für den ${}^2\Sigma$ -Term: $B'_0 = 3,6198$, $D'_0 = -1,287 \cdot 10^{-4}$, $\nu_0 = 2,16 \cdot 10^{-8}$ cm, für den ${}^2\Pi$ -Term: $A = 299$, $B'_{0,-1/2} = 3,6683$, $D'_{0,-1/2} = -1,33 \cdot 10^{-4}$, $B'_{0,+1/2} = 3,6787$ und $D'_{0,+1/2} = -1,641 \cdot 10^{-4}$. Die Konstanten der Rotationsterme des höheren ${}^2\Sigma$ -Zustands sind: $B'_0 = 3,8318$ und $D'_0 = -1,641 \cdot 10^{-4}$. Die Spinaufspaltung γ_0 beträgt im Normalzustand $+0,122$, in dem ${}^2\Sigma$ -Zustand: $-3,81$. Die Δ -Aufspaltung ergibt für den ${}^2\Pi$ -Zustand: $p_0 = -3,92$ und $q_0 = -0,398$. Die Aufspaltung in der ${}^2\Sigma - {}^2\Sigma$ -Bande ist die größte bisher bei Banden dieses Typs gefundene. Die wahrscheinlichen Elektronenkonfigurationen sind ... $5p\pi$ und ... $5p\sigma$ für die Terme ${}^2\Pi$ und ${}^2\Sigma$ und ... $4d\sigma$ für den Grundterm ${}^2\Sigma$. *Frerichs.*

B. D. Chhabra and H. R. Luthra. On a Test of the Rival Theories of Active Nitrogen. *Journ. Ind. Chem. Soc.* **9**, 21—24, 1932, Nr. 1. Kaplan hat gezeigt (diese Ber. **9**, 1563, 1928), daß aktiver Stickstoff imstande ist, die grüne Nordlichtlinie, den Übergang zwischen den tiefen metastabilen Termen 1S_0 und 1D_2 des Sauerstoffatoms zu erregen, wenn man dem aktivierten Stickstoff etwa 4% Sauerstoff zumengt. Die Verf. haben nun versucht, die zur Nordlichtlinie analoge Schwefellinie 6300 Å.-E., deren Lage nach einer von Mc Lennan und Crawford durchgeführten Schätzung der tiefen Terme des Schwefelspektrums (diese Ber. **11**, 353, 1930) bestimmt ist, durch aktiven Stickstoff anzuregen. Der Stickstoff wurde in der üblichen Weise durch eine kondensierte Entladung erzeugt und strömte durch ein Rohr, in dem Schwefel verdampft wurde. Es gelang den Verf. jedoch nicht, irgendwelche Anzeichen der Linie 6300 zu beobachten. *Frerichs.*

N. V. Kremenevskiy. Über die Bandenabsorption des Quecksilberdampfes im äußersten Ultraviolett. *Verh. d. Opt. Inst. Leningrad* **7**, 8S., 1931, Nr. 74. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Absorption des von einem Wasserstoffbogen herrührenden Lichtes in Quecksilberdampf wird mit einem Vakuumspektrographen im Schumanngebiet untersucht. Es werden kontinuierliche Absorptionsbanden bei 1850, 1807, 1694 und 1403 Å beobachtet, ferner ein Bandensystem in der Nähe von 2000 Å, das langsam nach Violett konvergiert. Da nur der Anfang der Serie sichtbar ist, kann die Konvergenzgrenze nicht genau angegeben werden. Verf. behauptet schließen zu können, daß sie nicht, wie Mrozowski angibt, bei 1970 Å liegt, sondern bei viel kürzeren Wellen. Sie dürfte mit dem 2^1P_1 -Zustand des Quecksilberatoms identisch sein. *Peierls.*

R. Mecke. Experimentelle Ergebnisse der Bandenspektroskopie mehratomiger Moleküle. *Leipziger Vorträge* 1931, S. 23—58. Verf. bespricht die Schwierigkeiten, die sich der Analyse des Spektrums eines drei- oder mehratomigen Moleküls entgegenstellen. Dann schildert er die Wege, auf denen man zu Ergebnissen kommt. So kann man für den Elektronengrundzustand aus dem Ultrarotspektrum und dem Ramanspektrum Rückschlüsse ziehen. Weiter kehren gewisse Moleküldaten bei mehratomigen Molekülen fast unverändert wieder wie Kernabstand und Kernfrequenz. Aus der letzteren kann man

wichtige Rückschlüsse auf den Bindungscharakter des Moleküls ziehen. Weiter führt der Verf. eine Bindungskonstante k ein, die für chemisch ähnliche Elemente weitgehend konstant ist und es infolge ihrer additiven Eigenschaften ermöglicht, eine große Zahl von Eigenfrequenzen mehratomiger Moleküle mit genügender Sicherheit zu berechnen. Eine Vereinfachung in der Berechnung von Eigenfrequenzen wird dadurch bewirkt, daß man sich auf besonders wichtige Eigenfrequenzen beschränkt, die man dadurch leichter ermitteln kann, daß man die Atome bestimmter Radikale zu einer Gruppe zusammenfaßt. Man erhält so „zweiatomige Moleküle“, die sich von den echten zweiatomigen Molekülen dadurch unterscheiden, daß sie außer Valenzschwingungen auch Deformationsschwingungen ausführen. Schließlich bespricht der Verf. eine Anzahl der wichtigsten Molekülmodelle.

Dreisch.

Harald H. Nielsen. Infrared bands of slightly asymmetric molecules. Phys. Rev. (2) 38, 1432—1441, 1931, Nr. 8. Um die Deutung des ultraroten Spektrums von angenähert linearen, schwach unsymmetrischen Molekülen zu erleichtern, wurde das allgemeine Aussehen der ultraroten Banden bei Molekülmodellen von verschiedener großer Unsymmetrie berechnet, bei denen die Atome alle in derselben Ebene liegen, wobei der wechselnde Grad von Unsymmetrie durch Änderung eines geeignet gewählten Parameters ausgedrückt wurde. Es wurden Schaubilder über das Aussehen der drei auftretenden Bandentypen gezeichnet. Der Verf. unterscheidet folgende Klassen von Banden: Typ A entsteht aus Schwingungen des elektrischen Moments längs der Achse des kleinsten Trägheitsmoments und besitzt einen komplexen Q -Zweig. Bei Typ B schwingt das elektrische Moment längs der Achse mit dem mittleren Trägheitsmoment und besteht im wesentlichen aus einem Zweig. Bei den Banden des Typs C liegen Schwingungen längs der Achse mit dem größten Trägheitsmoment vor. Die Banden sind denen der Klasse B sehr ähnlich.

Dreisch.

Richard M. Badger and John L. Binder. An absorption band in ethylene gas in the near infrared. Phys. Rev. (2) 38, 1442—1446, 1931, Nr. 8. Die Verff. photographieren das Absorptionsspektrum von Äthylen mit einem 10 Fuß-Gitter in Eagleaufstellung auf hypersensibilisierte Eastmanplatten. Von den Aufnahmen wurden die vier besten wiederholt vergrößert und dann übereinandergelegt und photographisch verkleinert. Dies Bild wurde dann ausphotometriert. Zwischen 6500 und 9500 Å.-E. wurde nur eine starke Absorptionsbande bei 8720 Å.-E. gefunden, deren Struktur an die erinnert, die Nielsen für Rotationsschwingungsbanden von Molekülen vorausgesagt hat, deren Trägheitsmomente sich wie 1,4 : 1 : 0,14 verhalten. Bei Äthan wurde keine Absorption gefunden. Zur Deutung der Bande wurde auf eine Arbeit von Nielsen zurückgegriffen. Die Bande ist als eine Kombination aus einer Deformationsschwingung mit der Oberschwingung einer Valenzschwingung aufzufassen. Angenäherte Trägheitsmomente werden angegeben.

Dreisch.

E. K. Plyler and E. F. Barker. The infrared spectrum and the molecular configuration of N_2O . Phys. Rev. (2) 38, 1827—1836, 1931, Nr. 10. Die Verff. untersuchen das Absorptionsspektrum von Stickoxydul bis etwa 20μ . Sie benutzen Gitter von 1200, 2400 und 7200 Strichen je inch, je nach den Spektralbereichen. Die drei Grundschwingungen sind aktiv und liegen bei $17,0$, $7,78$ und $4,50 \mu$. Weiter werden die drei ersten Oberschwingungen und sechs Kombinationschwingungen oberhalb 2μ gefunden. Die Bande bei 17μ und zwei Kombinationsbanden haben Nullzweige, die übrigen Banden sind Doppelbanden ohne Nullzweig. Dank der hohen verwandten Dispersion gelang es, die Banden bei $17,0$, $7,78$ und $8,60 \mu$ aufzulösen. Sie zeigen Rotationslinien mit kontinuierlich (also nicht alternierend) zu- und abnehmender Intensität und einem recht gleichmäßigen Abstand

von $0,84 \text{ cm}^{-1}$. Daraus berechnet sich das Trägheitsmoment, das praktisch mit dem aus der Dublettaufspaltung berechneten übereinstimmt. Der gleichförmige Abstand der Rotationslinien schließt die Dreiecksform für das Molekül aus und das Fehlen eines Intensitätswechsels der Rotationslinien spricht gegen die Form $\text{N}-\text{O}-\text{N}$, so daß das Molekül die Form $\text{N}\equiv\text{N}=\text{O}$ haben dürfte.

Dreisch.

J. Gibson Winans. The Effect of Heat on Mercury Bands. Phys. Rev. (2) **39**, 745–746, 1932, Nr. 4. Der Verf. photographiert das Spektrum einer elektrodienlos angeregten Hg-Entladung mit einem Hilger E 31-Quarzspektrographen. Durch Heizung des Entladungsrohres in der Mitte zeigt sich auf den Spektrogrammen, daß an den heißen Stellen des Rohres die 4850-Bande zerstört wird, die bei 2345, 2476, 2540 und das Kontinuum zwischen 2536 und 3300 werden stark geschwächt. Die Bande bei 3300 wird durch mittelmäßige Heizung verstärkt, durch starke vernichtet. Einige Linien werden ebenfalls geschwächt, die meisten bleiben unbeeinflusst. Die Schwächung der Banden beruht auf Zerstörung von Molekülen, die von Linien auf Atomzusammenstößen, durch die Atome höher angeregt werden.

Ritschl.

H. Deslandres. Relations simples du spectre moléculaire avec la structure de la molécule. C. R. **194**, 1033–1037, 1932, Nr. 12. Berichtigung, ebenda S. 1284, Nr. 15. Der Verf. gibt einige von den üblichen vollständig abweichende Beziehungen zwischen den ultraroten Absorptionsspektren von O_2 , FH und H_2 und den Elektronenwerten der betreffenden Moleküle. Einzelheiten mögen im Original nachgelesen werden.

Frerichs.

Oliver R. Wulf. The determination of ozone by spectrophotometric measurements. Smithsonian Misc. Coll. **85**, Nr. 9, 12 S., 1931. Der Verf. hat die Durchlässigkeit von Ozon im sichtbaren Teil des Spektrums bestimmt unter Benutzung des mit einer bolometrischen Anordnung versehenen Sonnenspektrometers der Smithsonian Institution, Table Mountain Calif. Als Lichtquelle diente die Sonne, in deren Strahlengang in Absorptionsröhren chemisch genau bestimmte Ozonmengen gebracht wurden. Mit diesen Daten konnte die durchschnittliche Ozonmenge der Atmosphäre in der betreffenden Gegend bestimmt werden. Nach einer vereinfachten Methode, bei der lediglich die gewöhnlicherweise bei Untersuchungen der Sonnenstrahlung gemessenen Durchlässigkeitskoeffizienten benutzt werden, wurde der Ozongehalt für eine Serie von acht Tagen bestimmt. Das Mittel dieser Messungen ergibt einen guten Durchschnittswert für den Ozongehalt der Atmosphäre, die Einzelmessungen sind jedoch nicht empfindlich genug, um die geringen täglichen Schwankungen nachzuweisen. Der Mittelwert der so erhaltenen Ozonbestimmungen weicht um etwa 6 % von den von Dobson erhaltenen ab. Dabei benutzt Dobson zu seinen photographisch-photometrischen Messungen das ultraviolette Ozon-Absorptionsspektrum, während hier bei den bolometrischen Messungen die Absorption des Ozons im gelben Teil des Spektrums benutzt wird.

Frerichs.

L. et Eug. Bloch. Spectres d'étincelles de l'iode. Errata. Ann. de phys. (10) **16**, 503, 1931, Dez. Berichtigung zu einer gleichnamigen früheren Arbeit (s. diese Ber. **10**, 1445, 1929). Eine Anzahl von Wellenlängen zwischen 2575 und 2537 Å-E. werden neu gegeben.

Wolfsohn.

Rudolf Ladenburg und Erwin Thiele. Die Oszillatorenstärke der *D*-Linien. ZS. f. Phys. **72**, 697–699, 1931, Nr. 11/12. Aus älteren Magneto-rotationsmessungen der Zahl der Dispersionselektronen \mathcal{N} der *D*-Linien des Na und aus neueren Dampfdruckmessungen des Na folgt unter Berücksichtigung des Anteils zweiatomiger Moleküle im Na-Dampf $f_{D_1} = 0,35$ und $f_{D_2} = 0,70$ mit einer

Genauigkeit von $\pm 3\%$. Die vorliegenden theoretischen Berechnungen ergeben einen um 7% kleineren Wert. Für die Lebensdauer der zwei Resonanzzustände des Na-Atoms ergibt sich aus den experimentellen f -Werten $T = 1,48 \cdot 10^{-8}$ sec.

Scheel.

Ebbe Rasmussen. Zu den Spektren der Edelgase. *ZS. f. Phys.* **73**, 779—790, 1932, Nr. 11/12. Im Verlauf der d -Termfolgen treten in Neon nach Paschen eigentümliche Abweichungen von einer Ritzformel auf. Der Verf. hat diese Verhältnisse bei Krypton und Xenon näher untersucht, und soweit sie über die bisher vorliegenden Resultate hinausgehen, zusammengestellt. Das Kryptonspektrum wurde von 9743 bis 5431 Å.-E. erneut mit einem Plangitter (17 Å.-E./mm) untersucht. Die meisten beobachteten Linien gehören Bergmannserien an, aus denen sich die Grenzterme $3d_6$, $3d_5$, $3d_3$ und $3d'_4$ bestimmen lassen. Der anomale Verlauf der d -Terme ist in einer Figur für die Laufzahlen 3 bis 10 dargestellt. Das Xenonspektrum wurde von 10252 bis 5532 Å.-E. photographiert. 29 Terme wurden gegenüber den bisher vorliegenden Analysen von Meggers, de Bruin und Humphreys sowie Gremmer mit abweichenden Bezeichnungen versehen. Diese Umänderung zeigt, daß die d -Termfolgen in Krypton und Xenon einander sehr ähnlich verlaufen, wie auch aus dem Vergleich der angeführten graphischen Darstellungen der Krypton- und Xenon- d -Termfolgen hervorgeht.

Frerichs.

L. Sibaiya. Hyperfine Structure of the Mercury Line 5471 Å. *Nature* **129**, 472, 1932, Nr. 3256. Der Verf. hat mit einem Perot-Fabry-Etalon die grüne Quecksilberlinie 5461 eines langen Vakuumbogens bei geringer Dampfdichte untersucht und dabei einen Satelliten bei $-0,154 \pm 0,002$ Å.-E. gefunden, der nicht in das von Schüler-Keyston bzw. Murakawa ausgearbeitete Feinstrukturbild hineinpaßt. Ebenso zeigen die Linien 5770 ($6^1P_1 - 6^3D_2$) und 4916 ($6^1P_1 - 8^1S_0$) und 5026 ($6^1P_1 - 7^3S_1$), daß der gemeinsame Term 6^1P_1 komplizierter ist, als von den genannten Autoren angenommen wird.

Frerichs.

Atô Imazato. Wave-Length Shifts of Certain Spectral Lines of Hg II. *Sc. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku (A)* **1**, 179—192, 1932, Nr. 15/17. Verf. untersucht die Wellenlängenverschiebungen von Hg II-Linien, die bei höherem Druck angeregt werden. Die meisten Linien werden nach Rot verschoben. Höhere Terme werden im allgemeinen stärker beeinflusst. Die McLennansche Deutung mancher Hg II-Linien scheint dem Verf. plausibler als die von Paschen und Naudé.

Ritschl.

L. S. Ornstein und J. A. Vreeswijk jr. Messung des Intensitätsverhältnisses der Neon-Isotopen Ne_{20} und Ne_{22} . *ZS. f. Phys.* **75**, 109—110, 1932, Nr. 1/2. Die Verff. photographieren die Neonlinien 5852 und 6402 mit einem Stufengitter und erhalten aus der Intensitätsverteilung der nicht ganz aufgelösten Schwärzungskurven (ungekühlte Lichtquelle!) durch Photometrierung ein Intensitätsverhältnis der Neonisotopen von 10:1.

Ritschl.

T. L. de Bruin. Origin of the Coronal Lines. *Nature* **129**, 468—469, 1932, Nr. 3256. Der Verf. hat einige bisher uneingeordnete Linien des Sauerstoffatoms nach Messungen von Frerichs eingeordnet. Eine Liniengruppe 5995 bis 5991 Å.-E. ist als Kombination zwischen einem 3P -Term der Elektronenkonfiguration $3p$ und einem neuen 3D zu deuten, der ebenfalls mit dem Grundterm in einer ultravioletten Gruppe kombiniert. Einige weitere Linien: 6654, 6374, 6366 Å.-E. und eine Gruppe 6266 bis 6256 Å.-E. werden in Zusammenhang gebracht mit den bisher noch nicht gedeuteten sichtbaren Koronalinien. Nach dem Verf. existieren im O I-Spektrum außer den schon bekannten tiefen Termen $^3P_{0,1,2}$, 1D_2 und 1S_0 noch sechs weitere, vorläufig mit P , Q , R bzw. X , Y , Z bezeichnete Terme, die bei 94 925,1, 94 905,3,

94 898,7, 79 221,7, 78 946,2, 78 932,3 liegen. Die Linie 6654 ist die Kombination X^1D_2 , die rote Koronalinie 6374,29 die Kombination X^1Q . Zwei weitere Koronalinien 6775 und 6704 werden als $2p^3P_1 - P$ bzw. $2p^3P_2 - P$ gedeutet. Die Linie 5302,8 ist die Kombination $R - 2p^1S_0$. Nach dieser Deutung haben die grüne Nordlichtlinie und die grüne Koronalinie den gleichen metastabilen Term 1S_0 des Sauerstoffs gemeinsam. *Frerichs.*

T. L. de Bruin. Das Spektrum der Sonnenkorona. *Naturwissensch.* **20**, 269, 1932, Nr. 15. Vgl. das vorstehende Referat. *Frerichs.*

L. Vegard. Spectrographic Observations of Infra-Red Lines in the Auroral Spectrum. *Nature* **129**, 468, 1932, Nr. 3256. Der Verf. hat mit Agfa Ultrarot-Platten mit lichtstarken Spektralapparaten das Spektrum des Nordlichts im Ultrarot photographiert. Die Dispersion der benutzten Apparate war sehr klein: 1400 Å.-E. mm im Ultrarot. Es wurden mit Hilfe von Neonlinien zwei ultrarote Nordlichtlinien 7883 und 8095 Å.-E. gemessen. Diese gehören nicht dem OI-Spektrum an und lassen sich auch nicht als N_2 -Banden deuten, so daß die Frage nach ihrem Ursprung noch offen bleibt. *Frerichs.*

Gustaf Arvidsson. Wellenlängenmessungen in den höheren Funkenspektren von Blei und Wismut im äußersten Ultraviolett. *Ann. d. Phys.* (5) **12**, 787—819, 1932, Nr. 7. Der Verf. hat Messungen der Vakuumfunkenpektren des Blei und Wismut im äußersten Ultraviolett ausgeführt. Als Lichtquelle diente der Hochvakuumfunken mit verschieden großer Selbstinduktion, um die einzelnen Anregungsstufen der betreffenden Spektren voneinander zu differenzieren. Als Spektrograph wurde die in dem Siegbahnschen Institut gearbeitete Anordnung mit Konkavgitter bei streifendem Eintritt verwandt. In umfangreichen Tabellen werden die Messungen der Blei- und der Wismutlinien mit gleichzeitiger Angabe der angenommenen Ionisierungsstufe angeführt. Es gelang dem Verf., in dem bisher noch uneingeordneten Bi IV-Spektrum mit Hilfe des Gesetzes der irregulären Doublets die den Übergängen zwischen den Termen $6s^2^1S_0$ und $6s6p^3P_1$ und $6s6p^1P_1$ entsprechenden Linien zu identifizieren. Ebenfalls gelang es, die Resonanzlinien der Spektren Bi V und Bi VI auf die gleiche Weise festzulegen. Die Linien der höheren Funkenspektren des Wismuts zeigen eine starke Hyperfeinstruktur. Die Resonanzlinie 1317,1 des Bi IV ergibt in Übereinstimmung mit der Theorie ein gut meßbares Triplett. Bei Bi V zeigt die Feinstruktur der Linien 1139,55 und 864,45, die als Übergänge $6s^3S_{1/2} - 6p^2P_{1/2,3/2}$ gedeutet werden, daß außer dem 3S -Niveau ebenfalls die 2P -Niveaus eine kleine Feinstruktur besitzen. *Frerichs.*

B. Millianczuk. Zeemaneffekt der Quadrupollinien nach der Diracschen Theorie. *ZS. f. Phys.* **74**, 810—824, 1932, Nr. 11/12. Die Intensitäten und Polarisationen der Quadrupolübergänge beim Zeemaneffekt von wasserstoffähnlichen Atomen werden berechnet. Die Resultate sind in Übereinstimmung mit den allgemeinen Formeln von Rubinowicz (vgl. diese Ber. **11**, 2807, 1930) für Quadrupolmultipletts. *Elsasser.*

B. Millianczuk. Verwandlungseffekt der Quadrupollinien. *ZS. f. Phys.* **74**, 825—847, 1932, Nr. 11/12. Berechnung der Intensitäten und Polarisationen von Doublets in stärkeren Magnetfeldern. Bei mittleren Feldern ist eine Durchbrechung der Auswahlregel für j zu erwarten. In starken Feldern erscheint ein Quartett, dessen äußere Komponenten ($\Delta m = \pm 2$) senkrecht, und dessen innere parallel zum Feld polarisiert sind. Für die $S-D$ -Kombination werden für verschiedene Feldstärken die Intensitäten numerisch berechnet. *Elsasser.*

M. N. Saha, Saligram Bhargava and J. B. Mukerji. *Complete X-Ray Characteristic Spectra.* *Nature* **129**, 435, 1932, Nr. 3255. Die Verf. deuten bestimmte Linien des Röntgenspektrums des Wolframs als Kombinationen, die den optischen Linien analog sind, bei denen zwei Elektronen gleichzeitig springen. Im Röntgenspektrum kann man erwarten, daß derartige Linien etwa bei der doppelten Frequenz der *L*-Serie auftreten. Mit einer Wolframantikathode wurden zwei diffuse Linien bei 723 und 682 XU. beobachtet, die sich in dieser Weise deuten lassen.

Frerichs.

L. Goldstein. *Sur l'excitation multiple d'atomes complexes par chocs d'électrons.* *C. R.* **194**, 773—776, 1932, Nr. 9. Es wird der allgemeine Ansatz zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit gleichzeitiger Anregung von mehreren Elektronen durch Stoß mitgeteilt, ohne jedoch die angegebenen Formeln auszuwerten.

Peierls.

H. H. Germond. *Spatial energy decay due to absorbing boundaries.* *Phys. Rev.* (2) **39**, 859, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) *H. Ebert.*

Karl Przibram. *Radiolumineszenz und Radio-Photolumineszenz.* III. *Wiener Anz.* 1932, S. 71—72, Nr. 9. Es wird die rote Fluoreszenz, die manche englische Fluorite nach Radiumbestrahlung zeigen, näher untersucht. Sie zeigt eine verwaschene Bande im Rot ohne erkennbare Linien und ist manchmal nur auf bestimmte Stellen des Kristalls beschränkt, die sich auch sonst in bezug auf Verfärbung, Thermolumineszenz und Druckwirkung von den nur blau fluoreszierenden Stellen unterscheiden. Manche Fluorite erlangen die Fähigkeit, nach Radiumbestrahlung rot zu fluoreszieren, erst durch Glühen. Versuche mit synthetischem Material zeigen, daß rote Radiophotolumineszenz auch bei CaF_2 auftritt, das keine seltenen Erden enthält. Sie ist daher beim Fluorit entweder einer häufigeren Schwermetallverunreinigung zuzuschreiben und durch die gleichzeitige Anwesenheit der seltenen Erden nur modifiziert, oder aber sie ist doch durch die seltenen Erden bewirkt; dann emittieren diese aber hier nicht ihre charakteristischen Linien. Den Schluß bildet ein Hinweis auf die Möglichkeit, die erregende Absorption der Radiophotolumineszenz des Kunzits den rosa Farbzentren zuzuschreiben, wodurch sich die Selektivität dieser Erscheinung zumindest wesentlich verringern würde.

K. W. F. Kohlrausch.

François Prevet. *La structure cristalline du sulfure de zinc phosphorescent.* *Journ. chim. phys.* **28**, 470—479, 1931, Nr. 8. Diese Arbeit enthält Untersuchungen über phosphoreszierende Zinksulfide nach verschiedenen Methoden bereitet. Es wird gefunden, daß die Eigentümlichkeiten der Phosphoreszenz des Zinksulfids eng verbunden sind mit seinem kristallinen Zustand. Mittels Röntgenstrahlen wird nachgewiesen, daß das phosphoreszierende Zinksulfid aus Wurtzit besteht. Eine quantitative Untersuchung scheint zu zeigen, daß die Intensität der Phosphoreszenz proportional ist zum mittleren Durchmesser der Kristalle.

A. Claassen.

W. Hanle. *Neue Messungen der Lichtausbeute bei Elektronen- und Ionenstoß.* (Nach Arbeiten von O. Thieme, G. Haft, O. Fischer, K. Larché und W. Hanle.) *Phys. ZS.* **33**, 245—247, 1932, Nr. 6. (Vortrag Tagung Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. der D. Phys. Ges., Leipzig, Jan. 1932.) Mit einer Elektronenstoßanordnung wurden Anregungsfunktionsmessungen bis zu 400 Volt Elektronengeschwindigkeit im sichtbaren Teil des He-, Hg-, Na-, Ar- und N_2 -Spektrums ausgeführt. Das Maximum ist sehr ausgeprägt; bei höheren Geschwindigkeiten zeigen die Kurven steilen Abfall. Die absolute Ausbeute sichtbarer Hg-Linien bei jeder Voltgeschwindigkeit wurde ermittelt. Messungen an den D-

Linien des Na ergaben, daß das Intensitätsverhältnis der D-Linien von der Elektronengeschwindigkeit nicht wesentlich abhängig ist. Nach derselben Methode wurden ferner Anregungsfunktionen der N_2 - und N_2^+ -Banden untersucht. Die Anregungsfunktion der N_2 -Banden weist ein steiles Maximum (etwa 2 Volt oberhalb der Anregungsspannung) auf, wie bei Atomlinien, die ebenfalls von einem Triplettterm ausgehen; bei N_2^+ -Banden dagegen findet man ein flaches Maximum (bei etwa 125 Volt). Ferner wurde beobachtet, daß einige (nicht näher bezeichnete) Stickstoffbanden ein Intensitätsmaximum erst bei 2000 Volt besitzen. — Zur Untersuchung von Lichtausbeuten bei Atom- und Ionenstoß wurde eine Anordnung gewählt, bei der die Ionen durch ein Querfeld herausgezogen und durch eine variable Spannung beschleunigt werden können. Gemessen wurde die Intensität des Ionenstoßleuchtens in H_2 , He, Ne, Ar und Kr in Abhängigkeit von der Ionenbeschleunigenden Spannung bis zu 600 Volt. Die Kurven zeigen in dem ganzen Meßbereich einen kontinuierlichen Anstieg. Der Einsatz des Leuchtens erfolgt schon bei 50 Volt und ist keinesfalls so steil, wie bei Anregung durch Elektronenstoß.

W. Lasareff.

George S. Gessner. The luminescence of zinc sulphide under the action of alpha, beta and gamma rays. Phys. Rev. **36**, 207—213, 1930, Nr. 2. Das Zinksulfid wird vom Radium sorgfältig getrennt gehalten, so daß keine Verunreinigung desselben durch radioaktive Substanz eintritt. Die Lumineszenz steigt nach Beginn der Bestrahlung zu einem Maximum, fällt wieder ab und steigt nach Verlauf mehrerer Stunden zu einem zweiten Maximum und fällt dann sehr langsam ab. Lage und Höhe der Maxima hängen von der Beschaffenheit der Primärstrahlung ab. Das Abklingen des Leuchtens nach Entfernung des Radiums erfolgt nicht einfach exponentiell.

Elsasser.

L. S. Ornstein und B. Baars. Mittlere freie Weglänge, Anregungswahrscheinlichkeit und Anregungsfunktion in Natriumdampf. Proc. Amsterdam **34**, 1259—1263, 1931, Nr. 9. Die Anode ist zylindrisch und besitzt einen Spalt, der erlaubt, den Intensitätsabfall des angeregten Na-Leuchtens mit wachsender Entfernung von der Kathode zu beobachten. Nimmt man an, daß jedes Elektron, das einen Zusammenstoß erlitten hat, nicht mehr zur Anregung beitragen wird, so läßt sich aus dem Versuch der bei Stößen wirksame Atomradius zu $1.7 \cdot 10^{-8}$ cm berechnen. — Andererseits wird die gesamte von der Anordnung ausgesandte Lichtmenge photometrisch absolut bestimmt durch Vergleich mit einer absolut geeichten Quecksilberlampe. Der Vergleich des Resultats mit der aus dem Intensitätsabfall gewonnenen Stoßwahrscheinlichkeit ergibt, daß nur wenige Prozent aller Stöße eine Anregung des Atoms zum Leuchten hervorbringen.

Elsasser.

E. T. S. Appleyard. An Attempt to Detect High Photoelectric Absorption in Caesium Vapour at Double the Series Limit. Phil. Mag. (7) **13**, 300—305, 1932, Nr. 83. Durch Spektralaufnahmen wird die Absorption im Cäsiumdampf im Wellenlängenbereich $\lambda = 1500$ bis 1600 festgestellt. Als Lichtquelle wurde eine Wasserstofflampe, zur Spektralaufnahme ein Vakuumgitterspektrograph benutzt. Der Cäsiumdampf wurde in einer evakuierten, durch dünne polierte Quarzplatten geschlossenen Röhre entwickelt. Es zeigte sich keine merkliche Absorption in diesem Wellenlängenbereich, im besonderen bei der Linie $\lambda = 1591,5$.

Spiller.

David Starkie and W.E.S. Turner. The Influence of Ferrous Oxide Content on the Light Transmission of a Soda-Lime-Silica Glass. Journ. Soc. Glass Techn., Trans. **15**, 365—372, 1931, Nr. 60. Es wurde

spektralphotometrisch die Durchlässigkeit von Gläsern im ultraroten, sichtbaren und ultravioletten Gebiet bestimmt. Die Messungen wurden bei einem verschiedenen Eisengehalt der Gläser vorgenommen.

Spiller.

R. Bowling Barnes. Measurements in the long wave-length infrared from $20\ \mu$ to $135\ \mu$. Phys. Rev. (2) 39, 562—575, 1932, Nr. 4. Mit einer Spektralanordnung, die mit Drahtgittern verschiedener Stärke und verschiedenen Reststrahlenplatten das ganze Gebiet von 20 bis $135\ \mu$ überstreicht, werden die Durchlässigkeiten einiger im Ultrarot häufig benutzter Substanzen gemessen. Als Strahlungsquelle dient der Auerstrumpf, als Strahlungsempfänger ein Mikroradiometer mit Quarz- oder Paraffinfenster je nach dem Wellenlängenbereich. Die Störung durch den noch verbliebenen Rest kurzwelliger Strahlung kann durch Benutzung eines Campherrußfilters und einer Flußspatklappe weitgehend beseitigt werden. — An Proben aus geschmolzenem (0,2 bis 1 mm) und kristallinem Quarz (1 bis 6 mm) werden Absorptionsbanden gefunden, von denen jede beim geschmolzenen Quarz breiter und nach längeren Wellen zu verschoben ist, als die entsprechende Bande im kristallinen Quarz, was der Wirkung des wirklich geschmolzenen Anteils auf die rekristallisierten SiO_2 -Molekülgruppen zugeschrieben wird. Eine interessante Erklärung gibt der Verf. dafür, daß Rubens bei seinen Messungen an kristallinem Quarz Absorptionsstellen entgingen, wobei er davon ausgeht, daß Rubens die Wellenlängen seiner Reststrahlen mit einem Quarzinterferometer bestimmt hatte. — Ausgeprägte Banden werden an rhombischem Schwefel (0,9 bis 2,8 mm) gefunden, die mit den Raman-Messungen von Krishnamurti verglichen werden. — Paraffin (2 bis 4 mm) verschiedenen Schmelzpunkts wird gemessen und erweist sich als gutes Mittel zur Beseitigung des nahen Ultrarots bei sehr langwelliger Strahlung. Glimmer ist nicht so geeignet, dagegen wieder sehr eine undurchsichtige Schicht Campherruß auf etwa $1\ \mu$ Celluloid. Letzteres allein (ohne Ruß) läßt von 20 bis $135\ \mu$ durchweg über 90 % durch. — Schwarzes Papier zeigt dieselbe Bande bei $29\ \mu$ wie Cellophan, die danach den Cellulosemolekülen zugeschrieben wird. — Die Untersuchung einiger schwärzender Substanzen im Hinblick auf ihre Eignung als absorbierender Belag von Strahlungsthermoempfängern (Rußschichten, Wismutschwarz, Ruß-Wasserglas) zeigt, daß die genannten Stoffe für das ferne Ultrarot diesen Zweck nur schlecht erfüllen, den gerade im Kurzwelligen ist ihre Absorption unerwünscht hoch und nimmt im Langwelligen immer mehr ab.

Theissing.

John Strong. Investigations in the far infrared. Phys. Rev. (2) 38, 1818—1826, 1931, Nr. 10. Der Verf. führt Untersuchungen mit Reststrahlen im langwelligen Ultrarot aus. Er benutzt in dem Wellenlängenintervall von 20 bis $150\ \mu$ zwölf ziemlich gleichmäßig verteilte Reststrahlenwellenlängen, was, wenn man aus dem Wellenlängenmaß in das Frequenzmaß umrechnet, einer Meßpunktdichte von 24 Meßpunkten je Mikron bei $3\ \mu$ entsprechen würde. Als Strahlungsquelle diente ein Stück Globalar. Die Reststrahlenapparatur bestand aus vier Reststrahlenplatten und fünf Hohlspiegeln, die diesen gegenüberstanden. Verf. untersucht zwischen 20 und $150\ \mu$ das Reflexionsvermögen von mit Carborund aufgerauten Messingplatten, von Galena, Magnesia, Zinkit, Stibnit, Sphalerit, Korund, Cuprit und Molybdänit. Weiter wurde die Durchlässigkeit von Kaliumbromid, Kaliumjodid, Kaliumchlorid, amorphem Quarz, sowie von Tetrachlorkohlenstoff, der mit Paraffin verdickt und zwischen zwei Paraffinfenstern untersucht wurde, gemessen, Kupfer und Aluminium in Pulverform, die in Paraffin suspendiert wurden, erwiesen sich als undurchlässig. Schließlich wurde die Emission von Steinsalz, dicht über und unter dem Schmelzpunkt untersucht. Die wichtigsten Reflexionsmaxima

waren bei Galena 80 und 120 μ , Stibnit 94 μ , Sphalerit 30,9 μ , Korund 23 und 27 μ . Bei Tetrachlorkohlenstoff wurde eine Absorptionsbande bei 32,15 μ (311 cm^{-1}) gefunden.

Dreisch.

A. Cotton et H. Mouton. Sur les propriétés optiques du nitrobenzène en couche mince soumis à une tension électrostatique. C. R. 194. 924–926, 1932, Nr. 11. Nitrobenzol zeigt bei gewöhnlicher Temperatur in einem elektrischen Feld unter gewissen Bedingungen eine Doppelbrechung, welche nach dem Anlegen der elektrischen Spannung sich erst allmählich einstellt und im Augenblick des Aufhörens derselben zunächst einen Rückstand läßt. Das Nitrobenzol muß sich in einer dünnen Zelle befinden, die aus zwei aufeinanderliegenden Objektträgern besteht, die durch sehr dünne, zugleich als Elektroden dienende Streifen aus Zinn oder Platin voneinander getrennt sind, so daß die Schichtdicke der Flüssigkeit nur 1 bis 2 Zehntel Millimeter beträgt. Beim Anlegen eines Wechselstroms mit 2000 bis 3000 Volt wächst die Doppelbrechung 2 bis 3 Minuten lang, bis eine Art Sättigung eingetreten ist. Die die Doppelbrechung messenden Winkel betragen 10 Minuten bei 1000 Volt und 42 bis 64 Minuten bei 2000 und 2500 Volt. Der beschriebene Effekt unterscheidet sich vom gewöhnlichen Kerreffekt nicht nur durch die Langsamkeit, mit der er sich einstellt, sondern auch dadurch, daß es 2 bis 3 Minuten dauert, bis er nach dem Abschalten des Stromes wieder verschwindet. Bei praktischen Anwendungen des Kerrphänomens ist darauf zu achten, daß von den Platten des eingetauchten Kondensators die Endgläser der Kerrwanne genügend weit entfernt sind.

Kauffmann.

William D. Harkins and Harold E. Bowers. Inner vibrations in molecules from the Raman effect. Phys. Rev. (2) 39, 182, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die für die Bindung Kohlenstoff–Halogen charakteristische Ramanfrequenz wird bei aliphatischen, normalen Verbindungen fast unabhängig von der Länge der Kette; dies zeige an, daß die charakteristische Frequenz als eine innere Schwingung angesehen werden müsse und nicht als eine äußere. Der Vergleich mit den Methylderivaten scheint darauf zu verweisen, daß als mitschwingender Partner die dem Halogen anliegende Gruppe anzusehen ist. Verzweigung der Kette bewirkt, wenn sie nicht zu weit entfernt ist, eine Erniedrigung der Frequenz. Für die Federkraft werden die Werte berechnet 3,0 $\cdot 10^5$ Dyn/cm für CCl_2 , 2,6 für CBr_2 , 2,2 für CJ_2 .

K. W. F. Kohlrausch.

M. Bourguet. Influence des substitutions sur la fréquence de la raie éthylénique. C. R. 193, 934–937, 1931, Nr. 20. Einige Feststellungen über die Abhängigkeit der Lage der $\text{C}=\text{C}$ -Frequenz um 1600 cm^{-1} in den Äthylen-Derivaten von der Art der Substitution. Die Ramanlinie geht von 1623 im Äthylen $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ nach 1642 in den monosubstituierten Derivaten $\text{XHC}=\text{CH}_2$, vorausgesetzt, daß X kein Halogen ist; im übrigen ist die Höhe der Frequenz unabhängig von Gewicht und von der Art des Substituenten X. Die Frequenz steigt weiter bis 1650 und 1680 in den di- und trisubstituierten Äthylenkörpern. Ist jedoch X ein Halogen, dann nimmt die Frequenz ab; z. B. von 1623 nach 1608 in $\text{ClHC}=\text{CH}_2$, nach 1582 in $\text{ClHC}=\text{CHCl}$, nach 1586 in $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CHCl}$, nach 1570 in $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$.

K. W. F. Kohlrausch.

R. E. Whiting and W. H. Martin. The Raman-effect in Non-ideal Binary Solutions and in a Series of Mono-, Di-, and Poly-alcohols. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 25, Sect. III, S. 87–98, 1931. Mit einem Spektrographen von anscheinend sehr kleiner Dispersion, aber dafür mit anscheinend sehr weitem Spalt werden einige Ramanspektren aufgenommen, die an Meßgenauigkeit sehr zu wünschen lassen. An Mischungen von Pyridin + Essigsäure sowie Aceton + Schwefelkohlenstoff werden, obwohl es sich um sogenannte anomale

binäre Gemische handelt, keine Veränderungen im Spektrum bemerkt, die innerhalb der (kleinen) Meßgenauigkeit Abweichungen von ungestörter Superposition bedeuten würden. Ferner werden Spektren mitgeteilt von Methylalkohol, Glykol, Glycerin, Sucrose. An Dextrose wurde nur ein kontinuierliches Spektrum erhalten.

K. W. F. Kohlrausch.

Susil Chandra Biswas. Raman Spectra in Liquid and Gaseous CH_4 . Phil. Mag. (7) 13, 455—458, 1932, Nr. 84. Diskussion der im gasförmigen und verflüssigten Methan von verschiedenen Beobachtern gefundenen Ramanspektren. Der Verf. nimmt an, daß die für beide Zustände an der gleichen Stelle (bei $\Delta\nu = 3071 \text{ cm}^{-1}$) gelegene Linie einer völlig symmetrischen Form von CH_4 zugehört, während die zweite Linie, die im Gas bei 2914, in Flüssigkeit bei 2909 liegt, einer etwas deformierten und ganz wenig unsymmetrischen Form von CH_4 zugehören soll. Wegen der Unsymmetrie ein schwaches Dipolmoment, wegen des schwachen Dipolmomentes eine schwache Frequenzveränderung bei Verflüssigung. Damit wird auch in Zusammenhang gebracht, daß in den beiden Zuständen etwas verschiedene Rotationsfrequenzen gefunden wurden und daß bei der Ionisation von CH_4 zwei ein wenig verschiedene Ionisationspotentiale (14,5 und 15,5 Volt) auftreten. Es mußte sich um zwei tautomere Formen handeln, wobei die Frequenzdifferenz im Ramaneffekt die Aktivierungsenergie für den Übergang bedeuten würde.

K. W. F. Kohlrausch.

Herrick L. Johnston and Margery K. Walker. Raman Effect in Water Vapor. Phys. Rev. (2) 39, 535, 1932, Nr. 3. Es wird das Ramanspektrum des Wasserdampfes bei etwa 275°C und 2 bis 3 Atm. Druck aufgenommen. Es ergaben sich die folgenden Ramanlinien: $\Delta\nu = 984 (\pm 10) \text{ cm}^{-1}$, $1648 (\pm 5) \text{ cm}^{-1}$, $3654 (\pm 5) \text{ cm}^{-1}$; die erste dieser Grundfrequenzen ist nahezu optisch inaktiv. Dabei waren Expositionen bis zu 70 Stunden nötig.

K. W. F. Kohlrausch.

D. P. Ray-Chaudhuri. Berichtigung zu meiner Arbeit: Die Winkelverteilung der Intensität von Ramanlinien. ZS. f. Phys. 74, 574, 1932, Nr. 7/8. Als Berichtigung zu der in diesen Ber. S. 339 referierten Arbeit wird ausgeführt: die in dieser Arbeit behauptete Gleichheit des Winkelverteilungsgesetzes der Intensität für die Ramanlinien des Benzols trifft nur für die beiden Linien $\lambda = 4215$ und 4555 \AA (das ist $\Delta\nu = k - 998$ und $\Delta\nu = e - 998$) zu, nicht aber für die Ramanlinie $\lambda = 4617$ (das ist $\Delta\nu = k - 3060$), da letztere eine im verwendeten Spektrographen nicht aufgelöste Doppellinie ist, für welche ein anderes Verteilungsgesetz der Intensität gilt. Wird korrekt gerechnet, so ergibt sich auch hier ungefähre Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment.

K. W. F. Kohlrausch.

E. H. L. Meyer und W. Ramm. Die Struktur der Rayleigh-Strahlung. Phys. ZS. 33, 270—272, 1932, Nr. 6. Vorläufige Mitteilung über noch nicht abgeschlossene Versuche betreffend die Feinstruktur der klassisch (unverschoben) gestreuten Strahlung. Beobachtet wird unter einem Streuwinkel von 180° , die Zerlegung erfolgt mit Hilfe eines Stufengitters von 16 Stufen bei 10 mm Stufenhöhe. Die Beschreibung der Apparatur und der als Abbildung beigegebenen Mikrophotogramme ist so kurz, daß sie dem Referenten nicht ganz verständlich ist. Als Ergebnis wird angeführt: Es treten Aufspaltungen auf, ähnlich wie sie von Gross beobachtet wurden, jedoch werden nur zwei Trabanten im Sinne der Brillouin'schen Theorie beobachtet, deren Verschiebung mit den Forderungen der Theorie hinreichend übereinstimmt. Die von Cabannes und Mitarbeitern beobachtete Rotverschiebung wird nicht gefunden. Auf allen Aufnahmen ist eine starke kontinuierliche Schwärzung zu beobachten. Die theoretischen Erklärungen werden verschoben, bis ein erweitertes Beobachtungsmaterial vorliegt. *K. W. F. Kohlrausch.*

Irmgard Damaschun. Der Raman-Effekt in anorganischen Komplexen, insbesondere Koordinationsverbindungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 16, 81–101, 1932, Nr. 2 3. Aus der Zusammenfassung: Bei einer Reihe von anorganischen Koordinationsverbindungen $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$, $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$, $\text{Ni}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2$, $\text{Zn}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2$, $\text{Zn}(\text{NH}_3)_6\text{SO}_4$, $\text{Cd}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2$, $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$, $\text{K}_3\text{Co}(\text{CN})_6$, $\text{K}_3\text{Cr}(\text{CN})_6$, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, $\text{K}_2\text{Zn}(\text{CN})_4$, $\text{K}_2\text{Cd}(\text{CN})_4$, $\text{K}_3\text{Cu}(\text{CN})_4$ wurden Ramanlinien festgestellt, welche eindeutig einer Schwingung im Innern des Ammino- oder Cyankomplexes zuzuordnen sind. Bei einigen Komplexen, und zwar gerade bei denjenigen, bei denen wegen der Farblosigkeit saubere Beobachtungsbedingungen vorlagen, kommt die Intensität der Komplexschwingungen der der SO_4 -Schwingungen etwa gleich, dagegen fehlen die Ramanlinien bei dem durchsichtigen $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$. Die intensiven Linien bei einigen Ammoniakaten und Cyaniden lassen nach Placzek auf eine dem unpolaren Typ nahestehende Bindung schließen. Der Ausfall der Komplexschwingung bei einigen chemisch analogen Verbindungen deutet auf eine nicht einheitliche Konstitution dieser Komplexe. Es wurden außerdem Polysäuren des Molybdän und Wolfram untersucht. Diese zeigen scharfe Ramanlinien, die etwas untereinander abweichen, so daß man hier ein neues Mittel in der Hand hat, die einzelnen Aggregationsstufen untereinander zu unterscheiden. Die auftretenden Schwingungen werden Untergruppen des hochmolekularen Anions zugeschrieben.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Dadiou, K. W. F. Kohlrausch und A. Pongratz. Studien zum Raman-effekt, XIX. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (isomere Paraffinderivate). Wiener Anz. 1932, S. 72, Nr. 9. Es werden die Ramanspektren mitgeteilt von den Isopropylderivaten $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}\cdot\text{X}$ mit $\text{X}=\text{OH}$, NH_2 , SH , Cl , Br , J ; von den tertiären Butylderivaten $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}\cdot\text{X}$ mit $\text{X}=\text{OH}$, Cl , Br , J und von den tertiären Amylderivaten $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C}\cdot(\text{C}_2\text{H}_5)\cdot\text{X}$ mit $\text{X}=\text{OH}$, Cl , Br . Aus den Ergebnissen wird abgeleitet, daß für das Schwingungsspektrum die Substituenten CH_3 , NH_2 , OH mechanisch nahezu gleichwertig sind, so daß Paraffinderivate, die nur diese Substituenten enthalten, Schwingungsspektren von anderem Typus (entsprechend höherer Molekülsymmetrie) liefern, als analoge Derivate mit den Substituenten SH , Cl , Br usw. Infolgedessen ist z. B. das Spektrum von $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}\cdot\text{Cl}$ dem Spektrum von $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}\cdot\text{OH}$ ähnlicher als dem Spektrum von $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}\cdot\text{OH}$. Aus den Spektren der so zum Vergleich gewählten Substanzen ergeben sich die inneren Schwingungen der Gruppen $(\text{H}_3\text{C})_3\cdot\text{C}$ und $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}$, die einer kurzen Diskussion unterzogen werden.

K. W. F. Kohlrausch.

Friedrich Lechner. Studien zum Ramaneffekt, XX. Theorie des Valenzkraftsystems mit drei Massenpunkten. Wiener Anz. 1932, S. 72–73, Nr. 9. Das Bjerrum'sche „Valenzkraftsystem“ soll auf Moleküle verschiedener Konfiguration angewendet werden, um eine Prüfung seiner Konsequenzen an Hand der Erfahrung zu ermöglichen. Die vorliegende Mitteilung bringt die Theorie für Dreimassensysteme beliebiger Konfiguration und die Spezialisierung der Theorie auf lineare unsymmetrische und gewinkelte symmetrische Moleküle. Die Anwendung der Theorie auf die Moleküle HCN , $\text{H}_3\text{C}\cdot\text{CN}$, $\text{X}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{X}$ führt zu vernünftigen Resultaten. Für die Dihalogenmethane ergeben sich z. B. Valenzwinkel, die von 108° bei CH_2Cl_2 , nach 113° bei CH_2Br_2 , nach 115° bei CH_2I_2 ansteigen. — Im Zusammenhang damit wird das Schwingungsspektrum der Senfölggruppe $\text{N}\cdot\text{C}\cdot\text{S}$ diskutiert.

K. W. F. Kohlrausch.

Arthur Bramley. Absorption of γ -Rays. Phys. Rev. (2) 39, 378–379, 1932, Nr. 2. Die Klein-Nishina'sche Formel, nach der der Absorptionskoeffizient pro Elektron σ_A unabhängig von der Ordnungszahl sein soll, wird durch das Expe-

riment nicht bestätigt. Verf. macht die Annahme, daß nicht die Ordnungszahl, sondern die Zahl der Kernelektronen, die nicht mit α -Teilchen verbunden sind, maßgebend ist für den Absorptionskoeffizienten. Bezeichnet man diese Zahl mit n und mit σ'_{\perp} den nach der Klein-Nishinaschen Formel berechneten Absorptionskoeffizienten, so ergibt sich auf wellenmechanischem Wege die Beziehung $\sigma_{\perp} - \sigma'_{\perp} = 6,63 \cdot 10^{-25} \cdot n$. Diese Beziehung wird der Größenordnung nach und qualitativ durch das Experiment bestätigt.

Fuchs.

The mass production of electric incandescent lamps. Engineering 133, 359—363, 1932, Nr. 3454.

H. Ebert.

L. W. Taylor. The „depressed“ beam of the motor car headlight. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 65—71, 1932, Nr. 2. Bei den Autoscheinwerferlampen mit Parabolspiegel wird neuerdings häufig eine Glühlampe mit zwei (horizontalen) Fäden benutzt, von denen der eine durch den Brennpunkt des Parabolspiegels geht und für „Fernbeleuchtung“ benutzt wird, während der zweite sich in einem Abstand — gleichfalls in der Brennpunktebene — darüber befindet und für „Nahbeleuchtung“, also beim „Abblenden“ gebraucht wird. Das von diesem Glühfaden ausgehende Licht soll also nach Reflexion an dem Parabolspiegel im wesentlichen abwärts gerichtet sein. Der Verf. zeigt, daß dies nur bedingt der Fall ist, nämlich nur für diejenigen Strahlen, die den Parabolspiegel in der durch die Brennebene begrenzten Kappe getroffen haben. Diejenigen Strahlen dagegen, die an der daran anschließenden ringförmigen Randzone des Parabolspiegels reflektiert wurden, sind horizontal bzw. schräg aufwärts gerichtet. Der Verf. schlägt daher vor, die Brennweite des Parabolspiegels so zu wählen, daß die Brennebene gleichzeitig die Begrenzungsebene des Parabolspiegels ist. Als noch wesentlich besser empfiehlt er, die (horizontalen) Glühfäden so anzuordnen, daß der für die Fernbeleuchtung benutzte Glühfaden sich in der Brennebene unter dem Brennpunkt befindet, während der Glühfaden für die Abblendung horizontal durch den Brennpunkt geht, und gleichzeitig den ganzen Scheinwerfer etwas schräg nach unten zu neigen.

Picht.

7. Astrophysik

Stjepan Mohorovičić. Über die Erklärungsmöglichkeiten des Plotnikov-Effektes. Arh. Hem. i Farm. Zagreb 6, 16—33, 1932, Nr. 1. (Jugoslavisch mit deutscher Zusammenfassung.) [S. 1178.]

Picht.

Charles E. St. John. Growth in our knowledge of the sun. From the Smiths. Rep. for 1930, S. 177—189, 1931.

H. Ebert.

Bernard Lyot. Etude de la couronne solaire en dehors des éclipses. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 31 S—33 S, 1932, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 319.] Der Koronograph des Observatoriums vom Pic du Midi, bei dem die instrumentelle Diffusion fast gänzlich beseitigt ist, wird skizziert. Weitere Ergebnisse über spektroskopische Protuberanzenbeobachtung, direkte photographische Aufnahme der Korona und Untersuchung der Polarisation innerhalb der Korona werden mitgeteilt. Spektroskopische Untersuchungen gegenüber 1930 wurden durch Zuhilfenahme eines Konkavgitter- und Einprismenspektrographen erweitert; mit ersterem wurde der grüne Strahl und mit letzterem der rote Strahl photographiert, Einzeldaten sind angegeben. In der Diskussion wird von Fabry u. a. die Bedeutung dieser Arbeiten für die Physik der Sonne und für die Beseitigung von Streulicht in Instrumenten hervorgehoben.

Sättele.

J. P. Rowland. Trail of Bright Fireball of Feb. 24. *Nature* **129**, 438—439, 1932, Nr. 3255. Eine hell leuchtende Feuerkugel wurde am 24. Februar 1932 in West Lancashire beobachtet. Einzelheiten darüber werden mitgeteilt. *W. Lasareff.*

Alfred H. Joy. Spectroscopic observations of SX Herculis. *Astrophys. Journ.* **75**, 127—132, 1932, Nr. 2.

Paul W. Merrill. Spectrum of the iron star XX Ophiuchi. *Astrophys. Journ.* **75**, 133—146, 1932, Nr. 2.

C. J. Krieger. A spectrophotometric study of Y Ophiuchi. *Astrophys. Journ.* **75**, 147—157, 1932, Nr. 2. *H. Ebert.*

Wilhelm Becker. Was lehrt uns die quantitative Untersuchung der Absorptionslinien in Sternspektren? *Himmelswelt* **42**, 1—12, 1932, Nr. 1/2 (Nr. 443 bis 444). Behandelt werden im Zusammenhang 1. Entstehung der Absorptionslinien in Sternspektren (nach Unsöld). Bestimmung der Anzahl der absorbierenden Atome. 2. Intramolekularer Starkeffekt in Sternspektren (Aufspaltung, Verbreiterung). 3. Veränderung der Konturen der Spektrallinien bei rotierenden Sternen. 4. Veränderung der Konturen und Verschiebung der Spektrallinien bei pulsierenden Sternen. *Sticker.*

Giorgio Piccardi. Sopra alcune reazioni semplici decorrenti ad alta temperatura e sopra la composizione chimica delle atmosfere di alcuni corpi celesti. *Mem. d. Reale Accad. d'Italia* **2**, [Chim.], Nr. 7, 54 S., 1931. Verf. beschreibt eine spektroskopische und thermochemische Untersuchung der Reaktionen $Mg + H_2O$, $Al + H_2O$, $Zn + H_2O$ und $Cd + H_2O$ bei hohen Temperaturen in homogener Gasphase. Es wird gezeigt, daß unter diesen Bedingungen jene Reaktionen über ein kompliziertes System von Zwischenreaktionen der gleichzeitigen Bildung von Oxyden und Hydriden zustreben. Verf. wendet diese Ergebnisse auf das Problem der Sonnenflecke an, da bekannt ist, daß verschiedene Arten von Oxyden und Hydriden in diesen Flecken existieren. Er beschreibt eine Untersuchung mit dem Ergebnis, daß in den Sonnenflecken auch das Molekül H_2 existieren kann. Aus der Betrachtung der Atmosphäre der roten Sterne schließt der Verf., daß die Erforschung dieser Atmosphären kein Problem der reinen Physik, sondern auch der reinen und physikalischen Chemie ist. *Tollert.*

Friedrich Becker. Die Hagensehe Durchmusterung „kosmischer Nebelwolken“. *Himmelswelt* **42**, 39—44, 1932, Nr. 3/4 (Nr. 445—446). Anlage der Beobachtungen und bildliche Darstellung der nunmehr vollendeten Hagensen Durchmusterung. Ergebnisse: Abhängigkeit der Schattierung des Himmelsgrundes von der galaktischen Breite, am schwärzesten in der Nähe der Milchstraße. Symmetrieebene etwas verschoben gegen den galaktischen Äquator. In höheren Breiten ist die Schattierung eintöniger als in der Milchstraße. Verf. sucht diesen Tatbestand durch die Hypothese zu erklären, daß unser Sternsystem in eine Staub- oder Nebelhülle eingebettet ist, die in höheren Breiten in zusammenhängender Schicht, nahe der Milchstraße nur in einzelnen Fetzen beobachtet wird. *Sticker.*

